ANO 1 - NÚMERO 2
Cr$ 350,00

Interface

Hardware - Software - Mini - Microcomputadores - Teleprocessamento

CONHEÇA O HARDWARE DO SEU MICRO

SOFTWARE: MUMPS OU COBOL

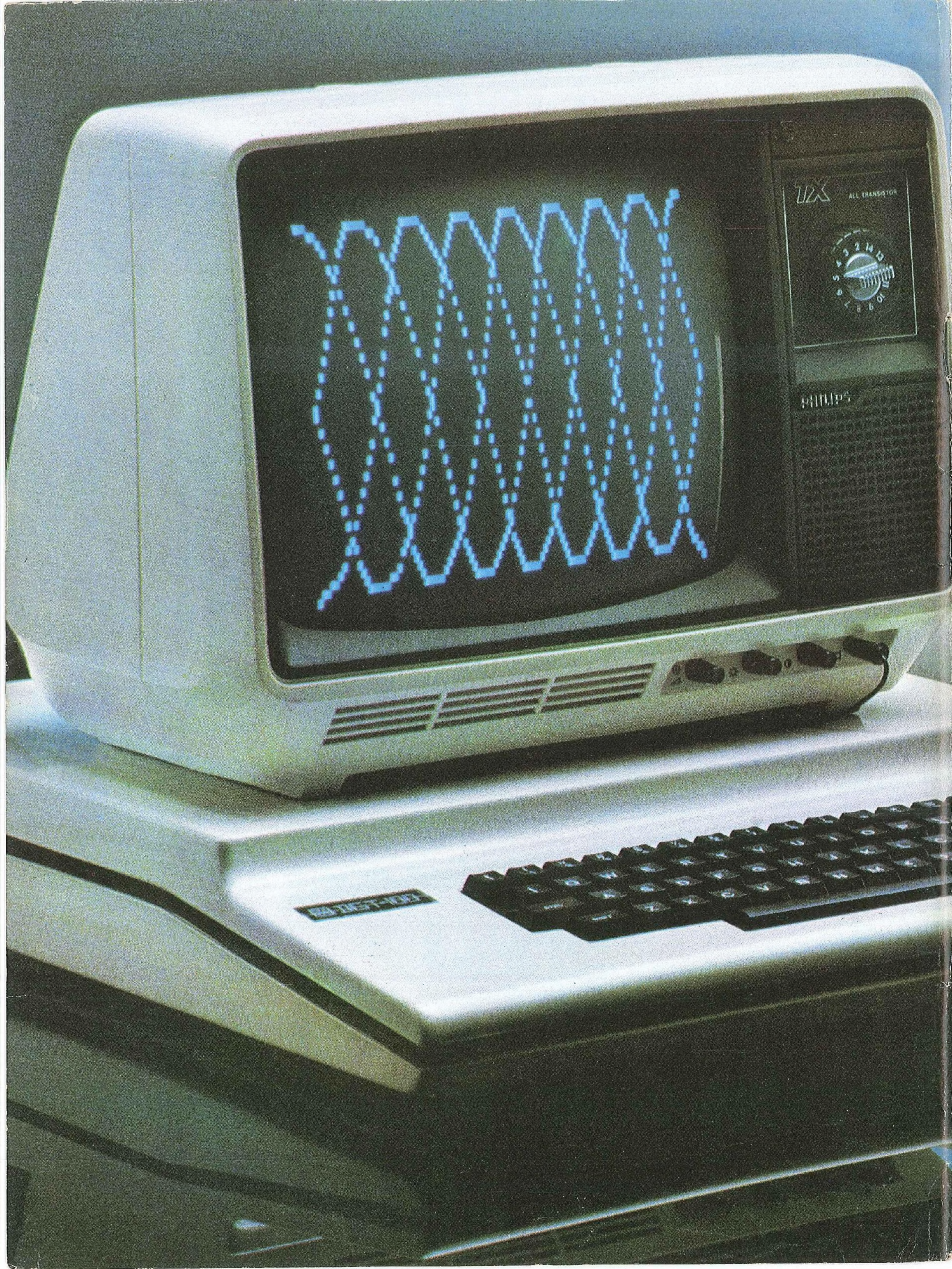
ESCOLHA A LINGUAGEM PARA SEU MINI

CHIPS CONVERSORES A/D

FITAS MAGNÉTICAS

HARDWARE: SUPERMICROPROCESSADORES 8086 - Z 8000 - MC 68000

CURSO Z80 1ª LIÇÃO


ALL TRANSISTOR
PHILIPS

DGT-100
A IDÉIA QUE DEU CERTO

DIGITUS, fabricante de microcomputadores tem como objetivo síntese otimizar três fatores: capacidade de processamento, facilidade de expansões e preço acessível.

Através deste objetivo foi projetado o microcomputador pessoal DGT-100, que vem atender uma grande variedade de usuários, nas mais diversas aplicações, tanto para as empresas de pequeno e médio porte como para o aprendizado e diversões.

O DGT-100 é um equipamento de simples manejo, com linguagem Basic de fácil assimilação e grande flexibilidade.

A DIGITUS, preocupada em atender melhor as expectativas de seu usuário, lança no mercado: diskettes, impressora, sistema de sintetização de voz e interface paralela e serial.

REVENDEDORES

Aracaju: (079)222-0399 Belém: (091)224-9988 Belo Horizonte: (031)226-6336 Brasília: (061)226-9201 225-4534 248-6321 Curitiba: (041)232-1750 Florianopolis: (0482)23-1039 Fortaleza: (085)224-4566 Goiânia: (062)224-0557 Porto Alegre: (0512)26-8245 21-4189 Rio de Janeiro: (021)226-0734 267-8291 224-3590 253-3170 252-4080 Salvador: (071)235-4184 São Paulo: (011)852-8697 549-9223

DIGITUS

DIGITUS - Ind. Com. Serv. de Eletrônica Ltda.
Rua Gávea, 150 - Tel.: (031) 332-8300 B Hte
Telex: DIGS (031) 3352

conteúdo

interface

matérias

Informática 82 04
por Naila Glória O. Côrtes
O XV Congresso Nacional de Informática e a II Feira Internacional de Informática

Os Supermicroprocessadores (1ª parte) 12
Uma análise da arquitetura dos microprocessadores de 16 bits: 8086 — Z 8000 — MC 68000

Curso Microprocessador Z-80 (1ª lição) 22
por André Gil Rubens
Ney Acyr de Oliveira
Histórico da computação
Conceituação dos microcomputadores
Princípios fundamentais dos computadores e evolução dos microprocessadores

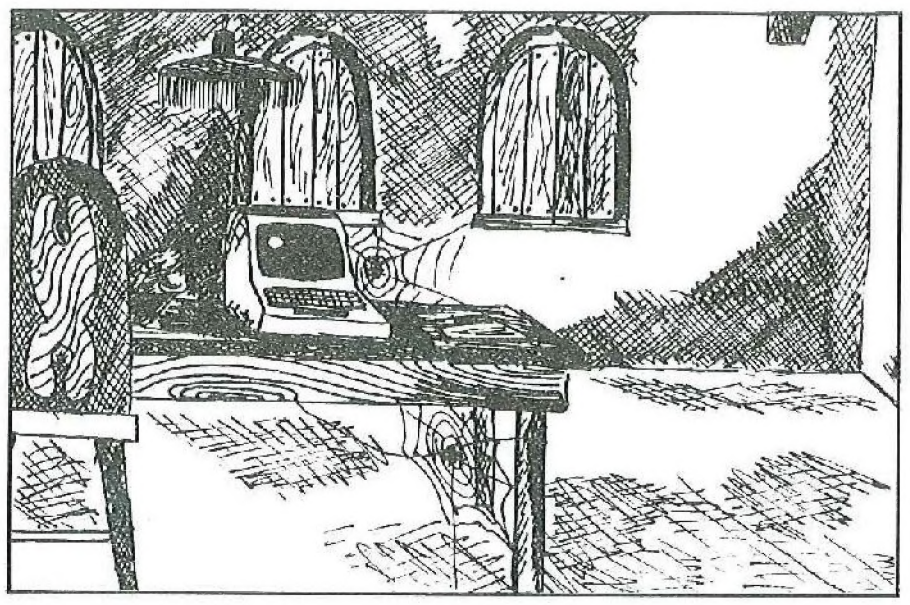
Microinformática (2ª parte) 32
por Tarcísio Neves da Cunha
O caminho para o desenvolvimento do software nacional

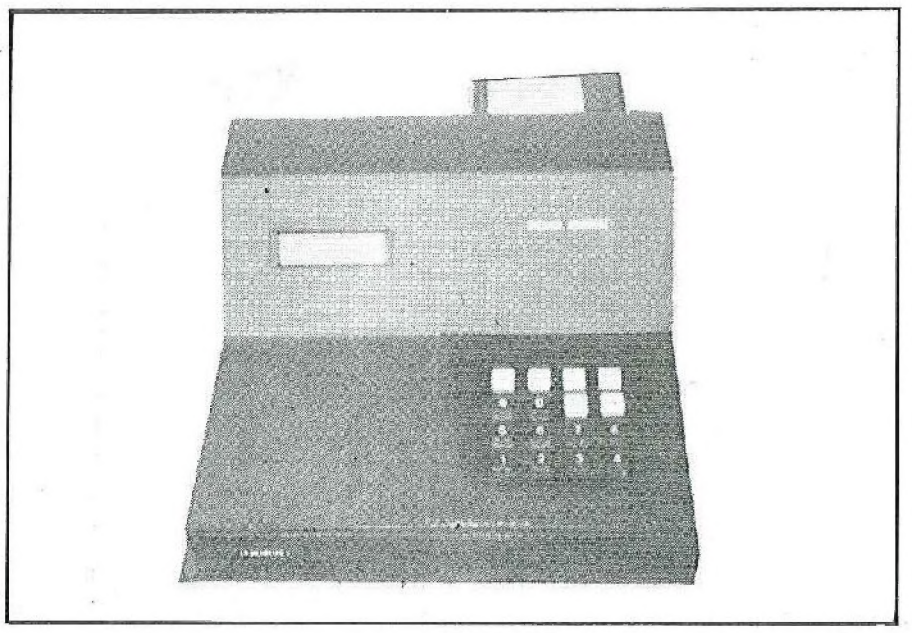
Controle de Qualidade — O Fantasma dos Fabricantes de Microcomputadores 53
por Cesar da Costa
A saída dos fabricantes de microcomputador está na qualidade do seu produto, caso contrário o próprio usuário se encarregará de tirá-lo do mercado

Mumps — Uma Nova Linguagem de Programação (2ª parte) 57
As vantagens da linguagem MUMPS em relação ao COBOL

departamentos

Notas do Editor 03
Consultoria 06
Cartas 21
Notícias 10
Livros 56
Hardhouse 29
Novos Produtos 55
Calendário 54
Páginas de Serviço 61





seções

Chips 37
por José Arthur da Rocha
Conversores análogo-digitais

Periféricos 46
por Manoel Lois Anido
Terminais de vídeo (2ª parte)

Microcomputadores 16
por Cesar da Costa
Painel de Hardware — conheça o hardware do seu micro

Teleprocessamento 43
Redes de Computadores

Controladores/Interfaces 40
por Manoel Lois Anido
Projeto de uma interface para fitas magnéticas (2ª parte)

Educação/Tecnologia 52
Concurso do Microcomputador TK-82C

Clube do Microsoftware 07

notas do editor

Do muito que ouvimos durante o lançamento de INTERFACE, uma pergunta nos chamou a atenção: — "É a revista que estávamos precisando; será que vai permanecer assim? Será que as outras serão do mesmo nível?"

Abrimos aqui espaço para responder a esta pergunta tão significativa.

Iniciamos lembrando que quando lançamos INTERFACE frisamos que não se tratava de "mais uma revista", uma revista de informações superficiais e entrevistas. Nossa proposta é de uma literatura técnica que contribua com a tecnologia nacional, funcionando como fonte de consulta e subsídios para projetos e auxiliando no aperfeiçoamento de profissionais da área, autodidatas ou até mesmo aqueles que se estão iniciando nessa nova ciência.

Nossa linha editorial tenderá mais à didática do que ao jornalismo tradicional. Alguns artigos são básicos, com o objetivo de emitir conceitos e auxiliar ao iniciante de qualquer natureza; outros, em nível mais elevado, visam o elemento experimentado. Assim pensamos poder atender a grupos distintos de leitores, sempre abrangendo **hardware** e **software.**

Iniciamos neste número o CURSO DO MICROPROCESSADOR Z-80, o qual foi por nós testado em cursos extra-curriculares que ministramos no Rio de Janeiro. O Z-80 é o microprocessador usado pela maioria dos microcomputadores nacionais e estrangeiros, sendo portanto, importante conhecer sua arquitetura (hardware) e seu software. Pelas suas características, o curso que ora iniciamos, poderá ser acompanhado por qualquer pessoa, ainda que não possua sólidos conhecimentos de microprocessadores.

Em destaque, OS SUPERMICROPROCESSADORES de 16 BITS: 8086, Z8000 e MC68000, que já começam a aparecer nas pranchetas dos projetistas...

MUMPS X COBOL, qual a melhor linguagem? Esperamos que com a complementação da matéria o leitor possa formar uma opinião a respeito.

MICROINFORMÁTICA e o debate sobre o futuro do software nacional; também complementando o amplo painel aberto por Tarcisio Neves da Cunha, que conclui: "... ou a microinformática recebe adesões suficientemente amplas em quantidade e qualidade, ou nossa indústria de bens e serviços perde a nacionalidade".

Com essas e outras matérias que apresentamos nesse número, e mais as seções e departamentos, julgamos responder a questão inicial.

Para onde vai INTERFACE?

Para onde formos levaremos Francisco Oliveira, projetista autodidata que participou da I MAP (I Mostra Aberta de Protótipos). Idealista que defendeu e lutou pela tecnologia nacional e muito nos impressionou, fazendo com que em pouco tempo de convivência aprendêssemos a admirá-lo e respeitá-lo como profissional e ser humano.

Quem não o conheceu não poderá mais fazê-lo, já que tão cedo se foi. A ele dedicamos essa edição, pois apesar de não estar entre nós sua luta era a nossa: EMANCIPAÇÃO DA TECNOLOGIA NACIONAL.

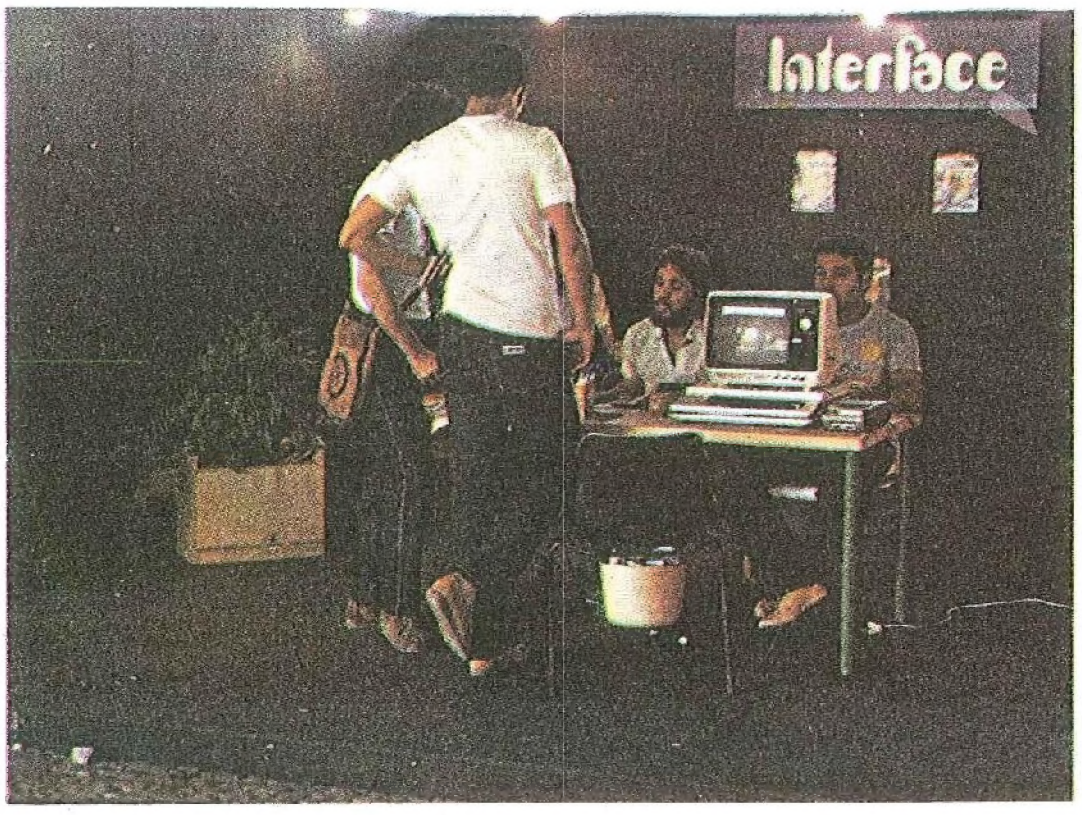
DIRETORES:
Naila Glória O. Côrtes
Cesar da Costa
JORNALISTA RESPONSÁVEL:
Marcondes Manchester Mesqueu
CONSULTORIA TÉCNICA:
Tarcísio Neves da Cunha
Manoel Lois Anido
José Arthur da Rocha
André Gil Rubens
Ney Acyr de Oliveira
José Vicente Mesquita Borges
Valdelírio Pereira Soares Filho
REDAÇÃO/REVISÃO:
Nelma Bernadete C. de Castro
ARTE/PRODUÇÃO
Nilton Luiz Côrtes
DIAGRAMAÇÃO:
Nilton Luiz Côrtes
PUBLICIDADE:
Oldemar Murtinho Costa
José Augusto Nunes Rodrigues
ESCRITÓRIO:
Rua Evaristo da Veiga, 20, 2.º andar.
Tel. 220-8820
ADMINISTRAÇÃO/SECRETARIA
Altair Rios

REPRESENTANTES (VENDA/ASSINATURA)
BAHIA:
Lógica Computadores e Sistemas Ltda.
Tel. 235-4184 (Salvador)
Oficina Minis e Microcomputadores Ltda
Tel. 248-6666 R/268 (Salvador)
BRASILIA:
Compushow Computadores Ltda.
Tel. 273-2128
Compeel Computadores, Equipamentos Eletrônicos e Serviços Ltda
Tel. 226-9201
CEARÁ:
Abaco — Comércio, Representações e Serviços
Tel. 226-4922
Valdelírio Pereira Soares Filho
Tel. 227-9812
PERNAMBUCO/PARAÍBA/
RIO GRANDE DO NORTE:
Luciano Fonseca — Projeto Novidéa
Caixa Postal — 1914 — CEP 50000
RECIFE — PE
RIO DE JANEIRO:
Livraria Ciência Moderna
Tel. 262-2789
Kristian Eletrônica Ltda.
Tel. 262-7119

TIRAGEM:
10.000 exemplares.
COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO
Gráfica Editora Lord S.A.
Interface é editada pela Prodigt-Processamento, Tecnologia e Comunicação Ltda. Administração, Redação e Publicidade: Av. Nelson Cardoso, 1149 — sala 617 — RJ — CEP 22700.

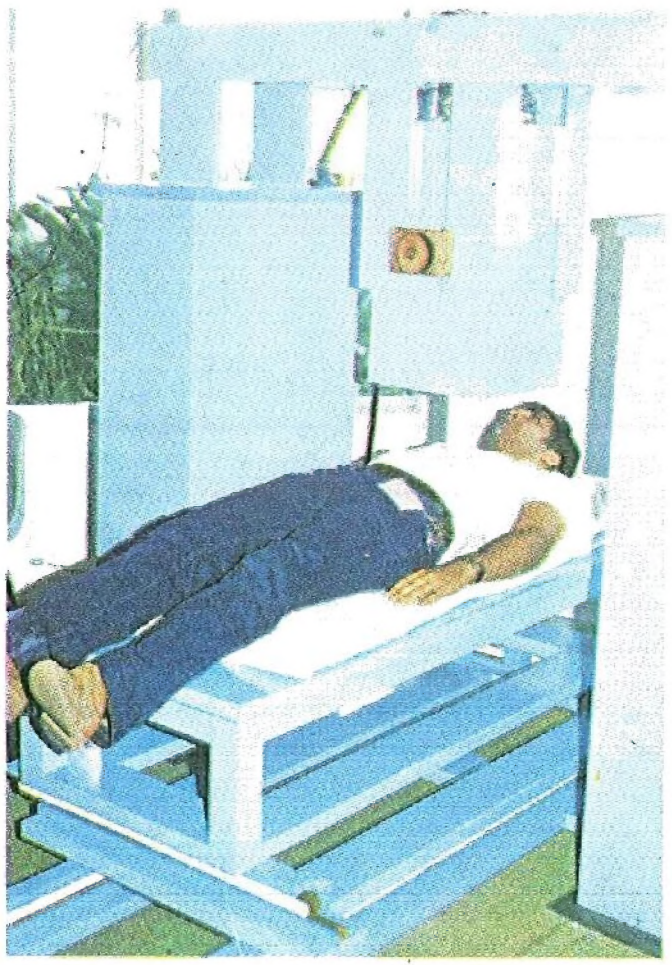
Interface não aceita matéria redacional paga.
Todos os direitos de reprodução desta publicação estão reservados, só podendo ser reproduzidos com fins comerciais mediante autorização prévia.
Os artigos assinados são de responsabilidade do autor, as opiniões emitidas não são necessariamente coincidente com as da Revista.

Registro no INPI protocolo n.º 810965755.



Aconteceu de 18 a 24 de outubro no Rio Centro, Rio de Janeiro, o Informática 82, evento que abrangeu o XV Congresso Nacional e a II Feira Intèrnacional de Informática.

O Congresso apresentou alto nível, superando as expectativas no que tange ao número de participantes; e a Feira, realizada no Pavilhão de Exposição do Rio Centro, primou pela opulência. Outros setores foram menos privilegiados, não sendo igualmente prestigiados, embora muito pudessem contribuir com a tecnologia. esta, autenticamente nacional; foi o caso do setor das Universidades, "Pesquisa e Desenvolvimento", e da MAP, Mostra Aberta de Protótipos.



O evento proporcionou o fórum para debates amplos sobre a tecnologia nacional, a problemática da nacionalização, a microeletrônica e as estratégias para a venda de computadores. Essas, vêm sendo utilizadas por alguns vendedores, levando o usuário a acreditar que os micros são tão simples, que qualquer um poderia utilizá-lo, bastando ligá-lo à tomada.

Seriam essas estratégias, as responsáveis pelo fato do Brasil fabricar atualmente mais de quinze mil computadores? Em verdade, torna-se necessário que se discuta e se eleve a nossa tecnologia em benefício do usuário, que deve ser devidamente esclarecido para que o desenvolvimento não seja um logro, e o modismo não leve o mercado a crises.

A abrangência e projeção que o evento alcançou, mobilizando personalidades à nível de decisão e ressaltando a problemática, quer no Congresso, TV ou jornais, já é um passo no caminho que devemos trilhar para que a tão cobiçada tecnologia nacional seja alcançada.

TECNOLOGIA NACIONAL X EMPRESA NACIONAL

Pontos de vista diferentes existem. A tecnologia nacional é um fim. Uma empresa nacional, seria definida como aquela que tem a participação majoritária no seu capital de cidadãos brasileiros, ou aquela que, sendo controlada por capital nacional, ainda domina a fabricação e o desenvolvimento dos seus produtos?

A abordagem desses pontos é muito importante, pois o problema da tecnologia nacional é mais político do que técnico.

A PESQUISA E O DESENVOLVIMENTO

O maior ponto de conflito na tecnologia é a não integração universidade-empresa; a mostra oferecida, onde grandes centros exibiram seus trabalhos e projetos, não teve grande projeção.

Desde o "Patinho Feio", primeiro protótipo de computador nacional desenvolvido pela equipe da USP em 1974, muito se evoluiu, estando a nossa Universidade atualmente com trabalhos de alto nível, que poderiam ser melhor aproveitados pela indústria.

Entre os centros que estiveram presentes na mostra, podemos citar: o IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, agregado à Escola Politécnica de São Paulo; a UFRGS; UFMG; PUC-RJ; UNICAMP e o NCE-UFRJ.

INFORMÁ

BREVE AMOSTRAGEM

A PUC-RJ apresentou o horóscopo por computador, software especial criado por um professor dessa universidade. O horóscopo dá a interpretação do mapa astral a partir de informações exatas tais como, dia, hora e local de nascimento da pessoa.

Dentre outros equipamentos em exibição destacamos ainda o magneto-cardiógrafo, que envolve. como outros aparelhos sofisticados, o uso de microcomputador para controle. O aparelho é utilizado para medir o campo magnético produzido pelas correntes elétricas do coração, a partir de detetores de campos magnéticos extremamente fracos como SQUID

(Dispositivo Super-Condutor de Inferência Quântica). A técnica desenvolvida neste projeto permite maiores subsídios para a análise e diagnóstico de doenças cardíacas, exames que registram o batimento cardíaco de fetos e aplicações em outras áreas de interesse tais como, geo-física, detecção de jazidas, etc.

A UNICAMP mostrou sistemas de computação gráfica e equipamentos para micro-cirurgia com raio laser; também por laser, a transmissão de imagens de televisão. Foram apresentadas ainda, experiências realizadas no laboratório de Microeletrônica da Universidade.

O modelo em escala reduzida de um sistema metrô-ferroviário, teve como objetivo a apresentação dos microprocessadores utilizados para controle de processos.

A UFRGS — CPD/DC, Centro de Processamento de Dados/Divi-

TICA 82

são de Computação, informou sobre o andamento do projeto MI 6000 — Memória Semicondutora para computadores Burroughs B6 700, B600, B7700 e/ou B7800, a fim de ampliar a capacidade e estender a vida útil dos sistemas instalados no país. Na primeira fase foi construído um módulo de memória de 800 kbytes, com a placa de controle em wire-wrap, já estando este módulo em funcionamento. Na 2.ª fase, prevista até

dezembro de 1982, serão construídas placas de interface para o controlador MC III do B6 700, possibilitando a ligação de até mais 3 módulos de 800 kbytes.

O NCE (Núcleo de Computação e Eletrônica) da UFRJ, apresentou entre outros projetos, um terminal gráfico colorido, inteiramente desenvolvido pelo núcleo, que deverá ser industrializado pela EBC.

MOSTRA NEM TÃO ABERTA — MAP.

Quase ninguém viu, mas foi lançado na primeira Mostra Aberta de Protótipos, um CONTADOR ESTATÍSTICO desenvolvido por Francisco Luiz C. Oliveira, Emanoel Francisco Franco e Agnaldo Platenir Jr. A Mostra admitiu inscrições de elementos não vinculados a instituições ou empresas, tendo sido o CONTADOR ESTATÍSTICO um dos projetos selecionados.

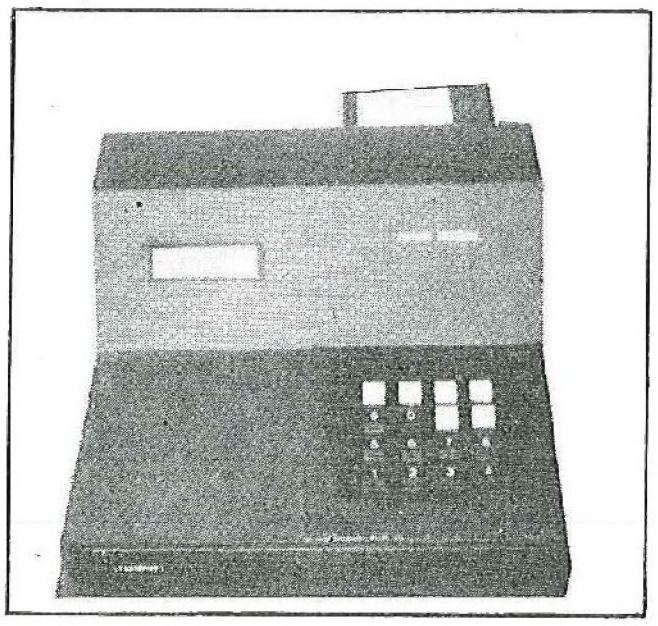
O Contador, em nível de protótipo, tem capacidade de 62 entradas c/contagem até 9999 cada, cuja característica principal é a de relacionar cada contagem individual com o total contado, dando um índice percentual. Ainda, com uma memória interna (capacidade de 9 algarismos) para que possa ser antevista cada individual, caso a contagem representasse um grupo mais numeroso. Exemplo: se o índice individual for 0,14 (14%) e o total geral (global) 1.500.000, cada individual seria 210.000.

O protótipo foi elaborado constando de um display de cristal líquido, mostrando todos os resultados básicos da contagem individual, total, e o índice percentual.

Um teclado de 16 teclas, sendo 8 para contagem e mais 8 de controle, baseado na mais nova tecnologia, que é a de borracha condutora, além de uma impressora para registro dos resultados.

Sua aplicação imediata seria a contagem de leucócitos para hemogramas completos. Se colocada a contagem global na memória (até 9 algarismos) além de dar o índice de cada elementos com **qualquer contagem total**, relaciona cada célula com o global (total de 1ml), facilitando sobremaneira o diagnóstico.

Sua versatilidade, leva a aplicações em outras contagens estatísticas, como linhas de montagens e pesquisas.



O Setor de Informática no Brasil, se encontra no momento histórico de repensar o futuro. O caminho é de abertura para uma capacitação maior, tanto tecnológica como decisório local.

Para alcançar este objetivo nacional é necessário uma participação maior da comunidade de usuários nas decisões que ora se encaminham.

Somente a sinergia criada pela participação efetiva de todos os segmentos do setor de informática é que permite que esta atividade ultrapasse com sucesso esta fase de crise econômica que assola todo mundo.

É importante que as pessoas que comandam este processo tenham presente este fato.

HÉLIO DE AZEVEDO
PRESIDENTE XV CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA

consultoria

Trata-se de uma coluna mensal destinada a formar um elo entre o usuário e o fabricante de equipamentos abrindo-se ao leitor para recebimento de cartas que contenham perguntas sobre funcionamento, operação, preços, modificações e falhas em microcomputadores e periféricos de fabricação nacional ou importados. Se você tem dúvidas sobre algum assunto ligado à informática, escreva para:

CONSULTORIA — Revista "INTERFACE", Av. Nelson Cardoso, 1149, sala 617 — RIO DE JANEIRO — RJ. CEP 22700.

P O que é CP/M e qual a sua relação com o programa monitor?

R O CP/M (Control Program/ Monitor) é um sistema operacional para microcomputadores, produzido pela companhia americana "Digital Research", que pode "rodar" em qualquer microcomputador baseado nos microprocessadores 8080, 8085 ou Z-80, que possuam pelo menos um acionador de disco.

A função do CP/M, em um microcomputador, é apresentar ao usuário uma máquina flexível, propiciando um ambiente para criação de arquivos, edição, carga, teste e execução de programas escritos em assembler ou linguagens de alto nível.

Quanto à comparação com um programa monitor, pode-se dizer de forma bastante simplificada, que o CP/M é um programa "monitor sofisticado".

Para maiores detalhes sobre CP/M leia o artigo "O sistema operacional CP/M", a ser publicado no próximo número.

P Possuo um microcomputador NE-Z8000; quando digito qualquer tecla, a televisão perde o sincronismo horizontal. Gostaria de saber porque isso ocorre, e qual a solução para esse problema?

R No NE-Z8000, a geração dos sinais de vídeo e sincronismo, a decodificação do teclado e o processamento são realizados pelo microprocessador Z-80. Devido a este fato, quando o microprocessador Z-80 está executando uma das funções citadas, as outras ficam sem atendimento. Por isso, ao ser digitada uma tecla, o microprocessador Z-80 vai atendê-la, esquecendo-se naturalmente do sincronismo do vídeo.

Embora o NE-Z8000 contenha uma função (slow) que pode solucionar esse problema, o seu hardware ainda não foi implementado para tal.

Temos a adiantar, que está em estudo um artigo que trará o circuito eletrônico (Hardware) necessário para que a função slow funcione, e será publicado em tempo oportuno.

P Qual a diferença entre os dois periféricos LSI (8228 e 8238), fabricados pela INTEL?

R A única diferença existente é que no 8238 a ocorrência dos sinais $\overline{I/OW}$ e $\overline{MEMW}$ é antecipada em relação ao 8228.

No 8238, esses sinais são ativados logo após a ocorrência do $\overline{STSTB}$, proveniente do 8224, enquanto no 8228 ocorrem junto com o sinal $\overline{WR}$ gerado pelo 8080. Geralmente o 8238 é utilizado quando, por alguma particularidade no projeto, deseja-se detectar um ciclo de escrita (periférico ou memória) antes do momento da escrita propriamente dita.

P Num artigo que li no jornal DATANEWS, o autor mencionou por diversas vezes o termo "Diretivas". Gostaria de saber o que significa, mais detalhadamente.

R Naturalmente, o artigo lido versava sobre o Sistema 500 da COBRA.

As "diretivas" são os comandos que o usuário ou operador de console utiliza para se comunicar com o sistema operacional. Elas são analisadas por um processo do sistema operacional que se comunica com os demais processos, para que a execução da diretiva seja realizada.

Tipos de *diretiva:*

— Diretivas para o processador de suporte — são diretivas que só podem ser enviadas a partir do terminal que está conectado ao processador de suporte.

— Diretivas de console — são diretivas que são enviadas a partir de qualquer terminal e são utilizadas pelo usuário para alocar arquivos, abrir, fechar e modificar atributos de sessões, executar programas interativos ou *batch,* enviar mensagens ao operador de console, etc.

— Diretivas de usuário — são diretivas exclusivas do operador de console e portanto, só podem ser enviadas a partir do terminal de console quando este estiver no *modo sistema.* São utilizadas pelo operador de console para colocar periféricos em operação ou fora de operação, privilegiar sessões, examinar e modificar as filas de controle de entrada ou de saída, carregar interpretadores, etc.

P Gostaria de saber como o computador DGT-100 da DIGITUS, *fala* e se o processo é todo por software ou se ele usa interfaces analógicos?

O sintetizador de voz da DIGITUS é um circuito que é acoplado ao DGT-100, como outro periférico qualquer, impressora ou disquetes.

O S.V. tem guardado em memória 63 fonemas diferentes. Esses fonemas são os da língua inglesa, por isso, ele fala com sotaque americano.

Ele pode falar qualquer palavra em inglês, português, alemão, etc. Para isso devemos, através de software, mandar seqüencialmente para o S.V. o código de cada fonema, compondo assim a palavra desejada.

O software para o S.V. é muito simples.

O S.V. é acessado pelo DGT-100 através da porta de entrada e saída 240. A instrução básica para operá-lo é a "OUT" da linguagem BASIC. Portanto, devemos ter um programa que mande os códigos para o S.V., que manda para sua saída os sinais analógicos correspondentes a cada código de fonema recebido da CPU.

CBAPRO
TREINAMENTO E ASSESSORIA TÉCNICA

CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO PROFISSIONAL

MICROCOMPUTADORES
MICROPROCESSADORES

SOFTWARE
BASIC
ASSEMBLER

HARDWARE
INTERFACES DO 8080/85
MICROPROCESSADOR Z-80
MICROPROCESSADORES 8080/85
LÓGICA DIGITAL I e II
AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

TELEPROCESSAMENTO
HARDWARE
SOFTWARE

SEMINÁRIO
ESTUDO COMPARATIVO
DOS MICROCOMPUTADORES
NACIONAIS E SUAS APLICAÇÕES

AULAS PRÁTICAS COM
MICROCOMPUTADORES NACIONAIS
KITS E LABORATÓRIOS DE
ELETRÔNICA DIGITAL

TURMAS COM 20 ALUNOS
CURSOS FECHADOS PARA EMPRESAS

AV. PRESIDENTE VARGAS 590/GR. 217
SUPORTE ENGENHARIA TEL. 263.3171

Clube do Microsoftware

Esta coluna publicará os programas que os leitores nos enviarem mensalmente. Os interessados em publicar seus programas deverão remetê-los para: REVISTA INTERFACE — MICROCOMPUTADORES. Av. NELSON CARDOSO, 1149, s/617 — RIO DE JANEIRO — 22700

PROGRAMA 02 — ORDENADOR ALFABÉTICO

Programa desenvolvido por Vera Lúcia Machado, para o microcomputador pessoal TK-82C, fabricado pela MICRODIGITAL.

O programa tem por finalidade cadastrar nomes alfabeticamente.

```
1Ø PRINT "ORDENADOR ALFABÉTICO"
2Ø PRINT "ENTRE QUANT ITENS",,,
3Ø INPUT N
4Ø PRINT "QUANTIDADE DE ITENS=;N,,,
5Ø PRINT "ENTRE NOMES"
6Ø IF N=Ø THEN GOTO 4ØØ
7Ø DIM A$ (N+1,32)
8Ø FOR I=1 TO N
9Ø PRINT "ITEM";I
1ØØ INPUT A$(I)
11Ø PRINT A$(I)
12Ø NEXT I
13Ø LET M=N
14Ø LET T=M/2
15Ø LET M=INT (T)
16Ø IF M=Ø THEN GOTO 3ØØ
17Ø LET K=N-M
18Ø LET J=1
19Ø LET I=J
2ØØ LET L=I+M
21Ø IF A$(I) =A$(L) THEN GOTO 27Ø
22Ø LET T$=AS(I)
23Ø LET A$(I)=A$(L)
24Ø LET A$(L)=T$
25Ø LET I=I-M
26Ø IF I>=1 THEN GOTO 2ØØ
27Ø LET J=J+1
28Ø IF J>K THEN GOTO 14Ø
29Ø GOTO 19Ø
3ØØ PRINT "PRESSIONE NEW LINE"
31Ø IMPUT C$
32Ø CLS
33Ø FOR I=1 TO N
34Ø PRINT AS(I)
35Ø NEXT I
36Ø PRINT
37Ø PRINT "REPROGRAMAR? (S/N)"
38Ø IMPUT B$
39Ø IF B$="S" THEN GOTO 43Ø
4ØØ CLS
41Ø PRINT AT 10,7; "FIM DO PROGRAMA"
42Ø STOP
43Ø CLS
44Ø GOTO 2Ø
```

PROGRAMA 03 — PIANO DIGITAL

Programa desenvolvido para o microcomputador DGT-100, fabricado pela DIGITUS.

Este programa requer que você responda à pergunta PROTEGER?, quando se liga o computador, com 32737, e aperte RETURN.

```
1Ø FOR X=32738 TO 32766
2Ø READ A
3Ø POKE X,A
4Ø NEXT
5Ø DATA 2Ø5,127,1Ø,
        62,1,14,Ø,
        237,91,61,
        64,69,47,
        23Ø,3,179,
        211,255,13,
        4Ø,4,16,246,
        24,242,37,
        32,241,2Ø1.
6Ø POKE 16526,226 : POKE 16527,127:
   REM * * INFORMA AO BASIC ONDE
   SE INICIA A ROTINA DE SOM * *
7Ø A$=INKEY$ : IF A$=""THEN 7Ø ELSE
    A=USR(ASC(A$)) : GOTO 7Ø
8Ø INPUT "Qual a freqüência
         (de 1 a 255)";F
9Ø P=D*256+255-F
1ØØ A=USR(P)
11Ø GOTO 7Ø
```

Para 48K de RAM troque a linha 6Ø por:

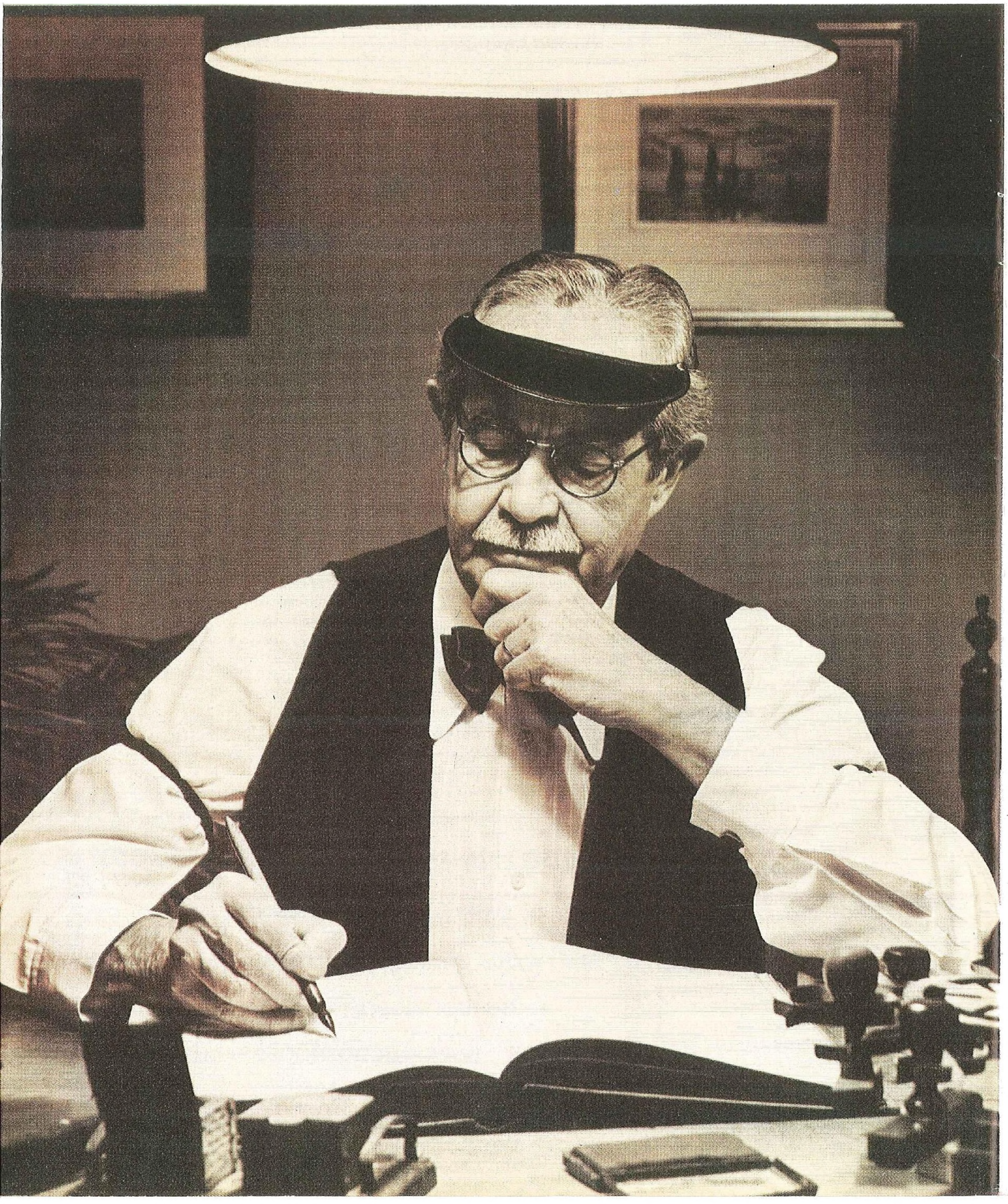
```
6Ø POKE 16526,226 : POKE 16527,255
```


LEIA EM INTERFACE Nº 03

- O SISTEMA OPERACIONAL CP/M
- SOFTWARE BÁSICO × SOFTWARE DE APLIÇAÇÃO
- CURSO MICROPROCESSADOR Z80
- OS SUPERMICROPROCESSADORES

JÁ NAS BANCAS

Quem parou no tem



po não tem futuro.

A Comunicação de Dados é um sinal de que os tempos mudaram. E para bem melhor. Canal aberto para o desenvolvimento do País, a Comunicação de Dados está dando vida nova às empresas e mudando a filosofia da administração.

O resultado se traduz em agilidade nos negócios, muita eficiência, maior produtividade e ganho de tempo e de dinheiro.

Novos tempos exigem nova postura.

Empresas que precisam de processamento de dados não são necessariamente novas. O que manda é a mentalidade.

Conscientizar o empresário da importância da Teleinformática na empresa é tarefa do profissional de Informática. Com sua assessoria, empresários e executivos descobrem uma gama enorme de aplicações da Teleinformática que gera um novo tempo, substituindo a burocracia pela facilidade de comunicação, com troca instantânea de informações entre matriz, filiais, representantes e agentes, em qualquer parte do País.

Neste processo ganham todos: a empresa que lucra mais, o mercado de trabalho que se amplia e o País que se desenvolve. Difundir as potencialidades da Teleinformática junto aos mais diversificados setores da nossa economia é uma das prioridades do Governo, que vê, gradativamente, ratificados seus esforços em incorporar mais e mais empresas a esta nova postura empresarial.

Antes de viver o futuro no presente, consulte a Embratel. Mas não perca tempo.

Nunca é tarde para melhorar o desempenho de uma empresa. Antes de qualquer iniciativa, procure a Embratel.

A Embratel tem a solução mais prática e econômica, além de prestar completa assistência a seus projetos e orientação sobre serviços e equipamentos que vão melhor atender às suas necessidades.

A indústria nacional está se encaminhando para autosuficiência neste importante setor e cada dia que passa se habilita mais ainda para suprir o mercado em todos os níveis.

Consulte a Embratel.

Com a Teleinformática o tempo da sua empresa vai contar em dobro.

Entre na era da Teleinformática. Agilize sua empresa. Procure a Embratel.

EMBRATEL
Empresa do Sistema TELEBRÁS

É MICROLAB A REMOTA ML 7810

Este produto é o resultado do esforço conjunto do CEPEL — Centro de Pesquisas de Energia Elétrica da Eletrobrás, que o projetou; da Microlab S.A. — que o industrializou, e da FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos, que concedeu apoio financeiro.

"Cumpre ressaltar que após a transferência do projeto básico para a Microlab, investimos 30 meses de rigorosos estudos, experiências e testes, até que pudéssemos apresentar ao público, de forma definitiva e garantida, uma Estação Remota Microprogramável que é, sem dúvida, motivo de orgulho da engenharia genuinamente nacional na área de equipamentos para Sistema de Tele-supervisão e Controle de Processos."

ANTONIO DIDIER VIANNA

INMETRO

Foi nomeado pelo Presidente da República para ocupar o cargo de Presidente do INMETRO, Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, o Sr. Walter dos Santos.

FINEP

A Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) está completando 15 anos de existência, ao longo dos quais aplicou recursos superiores a Cr$ 455 bilhões em apoio a 2.885 projetos nas mais diversas áreas do conhecimento científico e tecnológico.

Só neste ano a Finep destina Cr$ 2 bilhões à Informática.

Empresa pública vinculada à Secretaria de Planejamento da Presidência da República, a Finep administra recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), cujas reservas são aplicadas no desenvolvimento de projetos de caráter científico e tecnológico, bem como no desenvolvimento de recursos humanos destinados ao setor de pesquisa.

A Finep considera a política de integração universidade-empresa, ainda, a representação de um desafio. Mas já se materializa em resultados de pesquisa tecnológica capazes de demonstrar como se torna cada vez mais desnecessária a importação de diversos equipamentos, substituíveis por similares nacionais, com vistas ao mercado externo.

ROBOTIZAÇÃO

Robôs ou máquinas automáticas? O fato é que o advento do robô no Brasil é inevitável. Os primeiros já em ação no país funcionam sem serem molestados, ao lado dos operários. São dois: um, no Recife,

soldando pontos de contato de circuitos integrados avançados e, outro, em Uberaba, na fábrica da Souza Cruz, empilhando caixas e pacotes de cigarro.
O presidente da Volkswagen do Brasil deve, em 1983, instalar mais três na fábrica de Taubaté, interior de São Paulo.
A robótica continua se propagando no mundo, estando os Estados Unidos e o Japão na frente, embora o custo de desenvolvimento de robôs seja bastante elevado, inclusive devido a curta duração de vida útil que essas máquinas apresentam.
A utilização de robôs é de difícil controle, devido aos tênues limites que os separam do controle de processos, em última análise, que os separam de uma máquina qualquer, tentáculos à parte.

J. C. MELO E A INCRÍVEL POLÍTICA NACIONAL DE INFORMÁTICA

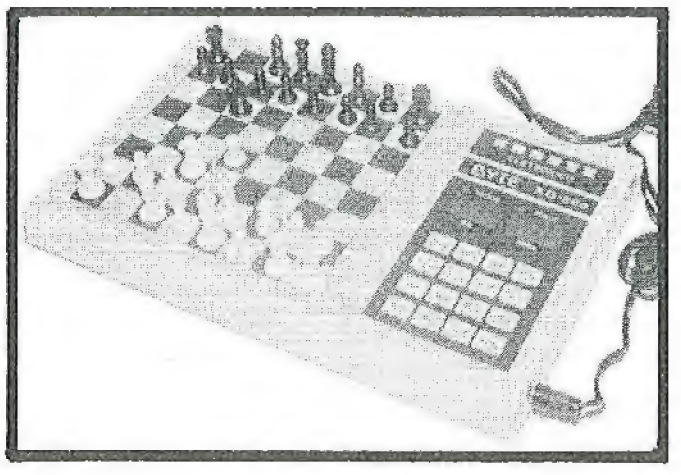
Foi lançado no Informática-82 o livro de J. C. Mello — A Incrível Política Nacional de Informática.
O livro documenta a inviabilidade da atual Política Nacional de Informática. É denunciada a nefasta intromissão do SNI na área, e a verdadeira finalidade do PRÓLOGO.
Abordagem especial é dada à microeletrônica, à problemática do software e a outros problemas da Informática no país.

ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO NO ITA

Por decreto do Exmo. Sr. Ministro da Aeronáutica foi oficializada em 1981 a intenção da criação do curso de Engenharia de Computação, que deverá iniciar em 1984.
O curso, objetiva a formação de engenheiros que possuam proficiência tanto em hardware como software de suporte, capaz de projetar um sistema de computação desde a concepção até a industrialização, passando pelas fases de protótipo, análise econômica e engenharia de produto e de processo.

SPLICE NO INFORMÁTICA 82

Foi grande o sucesso na II Feira Internacional de Informática, do *Xadrez Eletrônico* (XD-300), de fabricação da Splice Ind. Com. Conectores e Terminações Elétricas do Brasil Ltda.
O Xadrez Eletrônico admite níveis de disputa variados através de programação. A esses níveis corresponde a variação dos tempos médios de resposta, aos quais associa-se as várias categorias desde o iniciante ao experimentado enxadrista. No *stand* da Splice era grande o interesse em jogar xadrez contra o computador.



Os Supermicroprocessadores

Neste artigo analisaremos a arquitetura dos três microprocessadores de 16 bits: Intel 8086, Zilog Z8000 e Motorola MC68000.

Os avanços recentes na tecnologia de circuitos integrados em larga escala tornaram possível a produção barata de microprocessadores de alto desempenho de 16 bits.

Em combinação com um pequeno número de chips auxiliares e uma quantidade adequada de memória, os novos dispositivos são fortes o suficiente para competir com os mini-computadores nos extremos inferior e superior. Quanto ao inferior, sua faixa de aplicação suplanta o seu predecessor de 8 bits.

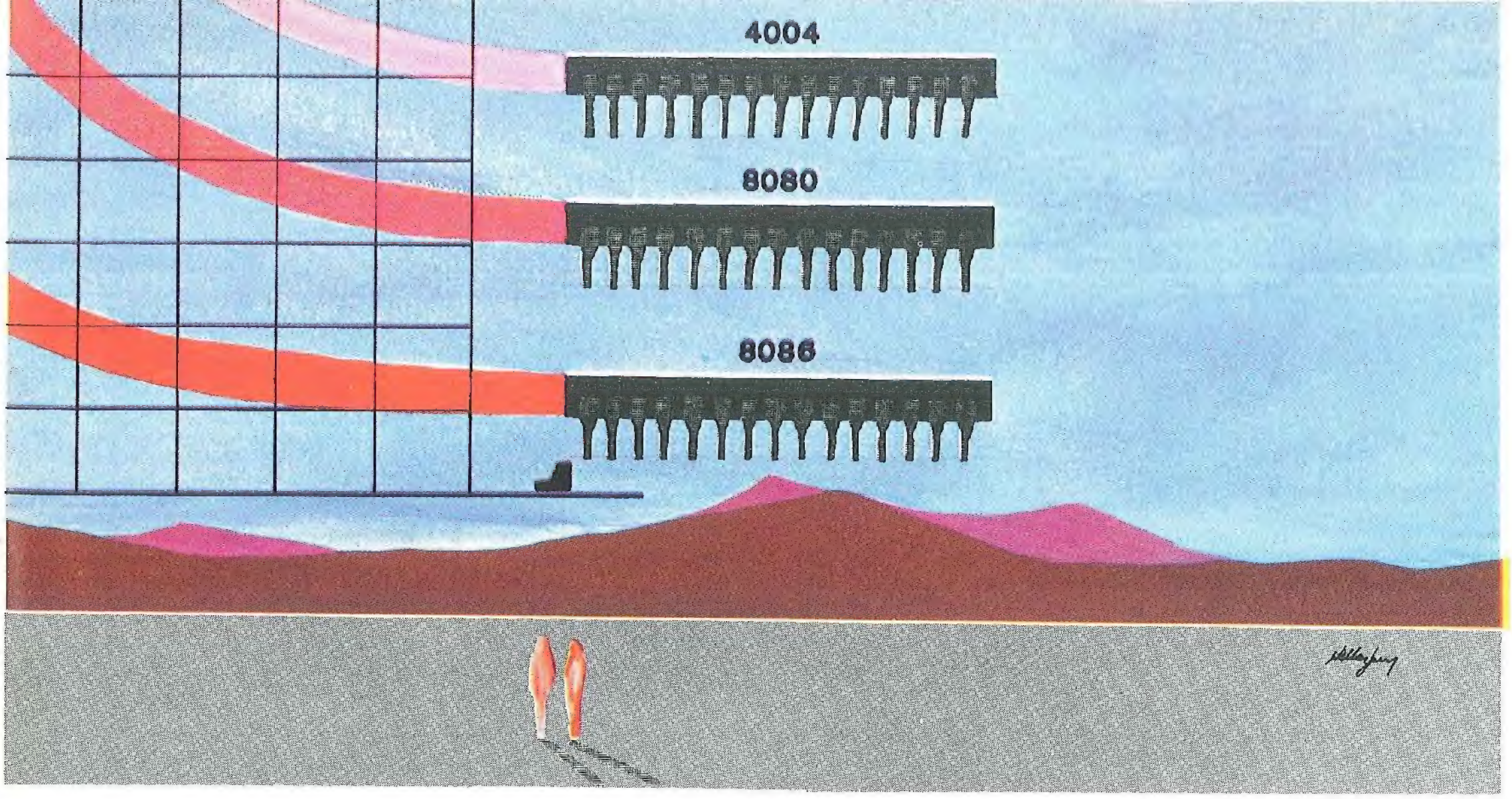
O projetista que decide incorporar ao seu sistema um ou mais dos novos microprocessadores tem que levar em consideração um grande número de fatores diversificados, alguns dos quais só surgiram recentemente como conseqüência direta ou indireta dos preços decrescentes do hardware.

DESCENTRALIZAÇÃO NO PODER DA COMPUTAÇÃO

Os preços do hardware que caem rapidamente não nos mostram apenas uma mudança quantitativa, mas implicam tanto em um número de novas áreas de aplicação de computadores, quanto na necessidade de reexaminar as organizações de computadores existentes. As CPU's e as memórias já não são mais recursos caros que devem ser examinados cuidadosamente com o objetivo de conseguir um nível aceitável de preço/desempenho. Em conseqüência, um dos conceitos chave no desenvolvimento atual é o da descentralização do poder de computação. Alguns exemplos podem esclarecer de que modo a descentralização pode ser alcançada em níveis diferentes da hierarquia do sistema, como os que se segue.

- "Buferização" de arquivo, empacotamento de registros lógicos em registros físicos (blocos) e desempacotamento de blocos para registros lógicos, são as tarefas que têm sido executadas tradicionalmente pelo sistema de operação e podem ser descarregadas nos controladores de dispositivo; isso tem uma dupla vantagem: a modularidade é melhorada e o dispositivo libera o seu *host* de um tarefa não trivial. Esse é um exemplo de uma tendência geral de descarregar o driver do dispositivo e as funções do sistema de arquivo em controladores de periféricos (programáveis) e processadores de E/S.
- Os editores de tela podem ser divididos em duas partes, um extremo frontal que pode ser descarregado no terminal e um extremo traseiro que roda no computador primário do terminal. O extremo frontal segue a trilha da posição do cursor, e aceita comandos do editor do usuário e, em conseqüência, modifica a sua memória de display, enquanto envia as modificações para o extremo traseiro. Esse último comanda o arquivo de trabalho e fornece ao extremo frontal as novas linhas de texto requeridas. Um passo posterior no sentido da descentralização seria descarregar o editor inteiro no terminal. Nessa altura, o terminal tem que ser equipado com uma pequena memória de massa para armazenar o texto do editor e os arquivos de trabalho.
- A multiprogramação e o tempo compartilhado foram em grande parte inventados para obter das estruturas caras mais produtividade. Tecnicamente, o tempo compartilhado é difícil e os sistemas de operação para ele necessários tendem a ser peças de software muito complexas e caras. Um sistema alternativo deve eliminar, de preferência, a necessidade de compartilhar os recursos da CPU com os da memória, mas deveria manter ou melhorar as facilidades existentes para a comunicação interprocessada de dados compartilhados, porque elas são essenciais para muitas aplicações.

Uma rede de sistemas para um único usuário, acoplada a um computador central por enlaces de comunicação de alta capacidade, que dispõe de um sistema de arquivo, chama e controla discos, unidades de fita magnética e impressoras velozes de linha, é um exemplo de uma configuração que está tornando-se, rapidamente, um substituto atrativo para o clássico e centralizado sistema de tempo compartilhado. Num sistema desse



modo, cada processador tem sua própria CPU e memória, mas os dados compartilhados e a comunicação interprocessada são perfeitamente possíveis.

A máquina central roda uma mensagem vinculada a um sistema de arquivo de muitos usuários e age como uma estação intermediária na troca de mensagens entre os satélites. Devido ao fato de diferentes processos rodarem em diferentes computadores, a alocação de memória torna-se fácil e não há problema de proteção de memória.

A proteção do arquivo é manejada pela máquina central e nem todos os processadores satélites precisam ter a mesma capacidade. Alguns deles podem, por exemplo, ser levados à execução de uma linguagem simples, enquanto que outros podem ser orientados no sentido de interação gráfica ou formatação de texto. São possíveis muitas variações deste tema, todas elas pertencendo à faixa dos sistemas distribuídos. Nada ilustra melhor a escalada atual no sentido da descentralização do que o espaço veloz com que os sistemas distribuídos estão evoluindo.

● Em uma escala maior os sistemas distribuídos são concebidos para o controle descentralizado de fábricas, redes de potência elétrica, etc. O controle centralizado das fábricas tem provado ser de muito difícil execução, principalmente porque a multiplexagem de recursos utilizáveis (memória, tempo da CPU, canais de E/S) conduz a uma degradação inaceitável da resposta do sistema. Mesmo em sistemas relativamnete simples é, geralmente, difícil ou impossível obter recursos adequados rápido o suficiente, para um processo de alta prioridade, sempre que a sua execução for iniciada.

Uma solução óbvia é descarregar o processo de alta prioridade em processadores separados (dedicados) e interlaçar estes à máquina central. Dependendo da complexidade do equipamento a ser controlado, pode fazer sentido continuar esta estratégia de descarga até uma profundidade de diversos níveis.

O chip do Z8000 contém aproximadamente o mesmo número de transistores (17500) que o Eniac, o primeiro computador eletrônico de propósito geral à válvula.

PROBLEMAS TÉCNICOS

Qualquer projetista de um micro de 16 bits terá que se confrontar com um número de problemas técnicos, alguns dos quais têm implicações capitais para o sistema. Os mais importantes são listados abaixo:

— Linguagem de alto nível e portabilidade do software.
— Comunicação interprocessador e portabilidade do hardware.
— Sistemas de operação (descentralizados).

Alguns tópicos, como as linguagens de alto nível e a portabilidade de programas de aplicação, não são novos de modo algum, mas outros como os sistemas de operação descentralizados e a portabilidade de hardware apareceram como conseqüência direta das tendências no sentido da descentralização.

Devido ao fato deles serem orientados no sentido da comunicação interprocessador, os sistemas descentralizados são inerentemente mais de extremo aberto do que as suas partes centralizadas. Em conseqüência eles são, freqüentemente, heterogêneos (no sentido de que consistem de processadores de tipos diferentes interconectados) e quase sempre mostram uma forte tendência para torna-

	8086	Z8000	MC68000
Fabricante	Intel	Zilog	Motorola
Segunda Fonte	MOSTEK	AMD	ROCKWELL
Freqüência de clock	5 MHz, versão de 8 MHz	4 MHz	8 MHz
Tempo do ciclo do barramento	800 nseg (500ns p/ versão 8 MHz)	750 ns	500 ns Leitura 750 ns Escrita
Tempo de execução de soma de 16 bits entre memória e registrador (modo de endereçamento absoluto)	3 ms (1.875 s p/ versão 8MHz) não levando em consideração o **prefetch**	2,25 ms (não segmentado); 2,5 s (segmento de 8 bits); 3 s (segmento 16 bits).	1,5ms (endereço 16 bits); 2ms (end. 24 bits) sem disponibilade de temporização para operação segmentada.
Organização da CPU	Registrador orientado	Registrador orientado	Registrador orientado
Organização E/S	E/S mapeado ou memória mapeada	E/S mapeada ou memória mapeada	Memória mapeada s/instruções de E/S separadas
Interruptor de prioridade vetoriado	sim, c/controladores de interrupção programáveis 8259A separados.	interrupção vetoriada sem arbitração de prioridade no chip.	Sim, 7 níveis.
Endereçamento de Bytes	sim, as palavras de 16 bits podem ser buscadas tanto de endereços pares como ímpares. As buscas de endereço ímpar tomam um ciclo de memória extra.	sim, as palavras de 16 bits podem ser buscadas só de endereços pares.	sim, as palavras de 16 bits podem ser buscadas só de endereços pares.
Memória virtual ou Proteção de memória	não, recolocação de endereço no chip. Sem detecção do limite do segmento.	sim, com unidades de comando da memória Z8010 separadas.	sim, c/unidade de comando de memória separado.
O máximo de espaço de endereço por processo	código 64 Kbytes, dados 2* 64 Kbytes, pilha 64 Kbytes	c/comando de memória código 128 * 64 bytes, dados de 128* 64 Kbytes, pilha 128* 64 Kbytes. s/comando de memória código 8 Mbytes, dados 8 Mbytes, pilha de 8 Mbytes.	com comando de memória desconhecido. s/comando de memória, código 16 Mbytes e dados 16 Mbytes
Quantidade máxima de memória física	1 MBYTE	c/comando de memória 16 Mbytes/ Z8010, s/comando de memória p/usuário 24 Mbytes.	c/comando de memória desconhecido. s/comando de memória p/usuário 32 Mbytes e sistema de 32 Mbytes.

rem-se ainda mais heterogêneos com o tempo.

É portanto, muito importante, fazer tudo desde programas de aplicação até sistemas operacionais e, também, desde interfaces de periféricos até comunicação de dados o mais portáteis possível.

Os requisitos para obter a portabilidade tanto de software quanto de hardware conduziram a vários esforços de padronização nos campos da comunicação de dados, barramentos de periféricos, representação de ponto flutuante e linguagens de alto nível.

O projetista deve estar ciente da existência desses padrões, porque se ele não se familiarizar com eles, tornará tudo mais difícil para si próprio.

Ele deve também estar ciente do fato de que os padrões existentes atualmente não são nenhuma panacéia. Tornar os sistemas de operação portáteis ainda assim será uma tarefa difícil, mesmo que sejam escritas em Pascal que está tornando-se uma linguagem de alto nível padrão para microprocessadores.

SINOPSE DO 8086, DO Z8000 E DO MC68000

As características principais dos 3 micros mencionados no título desta seção estão listadas na tabela 1. Enquanto os micros de 8 bits desenvolvidos até agora são meio primitivos em comparação com os minis de 16 bits existentes, isso já não é verdade com relação aos seus sucessores de 16 bits. A tabela 1 fornecerá, certamente, algumas surpresas para os leitores acostumados à qualidade das máquinas dos microprocessadores de 8 bits. Primeiro de tudo, os espaços de endereço tornaram-se enormes. O 8086 apóia um espaço modesto de 4 segmentos de 64 Kbytes por processador, já que o último não modifica os seus próprios registradores de relocação. Se o fizer, haverá disponibilidade de até 1 Mbyte.

O Z8000 é oferecido em duas versões: o Z8001 e o Z8002. O Z8002 possui menos pinos e não permite comando da memória fora do *chip*. O Z8001, porém, em combinação com a unidade de comando de memória Z8010 apóia uma memória virtual segmentada. Um processo que não muda o seu próprio mapa de memória poderia ter um espaço total de endereço de 384 segmentos de 64Kbyte por cada um. Como cada Z8010 pode conter 64 descritores de segmento, seriam necessários seis Z8010 para executar a translação de endereço de virtual para físico neste caso extremo. Os detalhes sobre a organização da memória virtual do 68000 não estavam disponíveis na ocasião da escrita desse artigo. Sem comando de memória um processo pode endereçar algo como um código de 16 Mbyte nesta máquina.

A proteção do arquivo é manejada pela máquina central e nem todos os processadores satélites precisam ter a mesma capacidade

Um segundo ponto importante é que os micros de 16 bits aqui examinados, todos têm a aritmética de números inteiros de 16 bits completa. O Z8000 tem até aritmética de números inteiros de 32 bits completa (incluindo multiplicação e divisão). O 8086 e o Z8000 também têm instruções para série de bits, tais como *string move* e *compare*.

Estas são importantes em muitas aplicações tais como edição de texto e *Parsing*. Elas têm sido utilizadas pouco nas máquinas de 16 bits. Finalmente, os três processadores têm instruções com as quais os bloqueios podem ser implementados para sincronizar o acesso a recursos compartilháveis numa configuração de multiprocessador. (Vide Tabela 1).

Algumas características de implementação notável merecem menção especial. O 8086 usa a instrução *prefetch* para acelerar sua operação.

Ele possui uma fila de instruções de 6 bytes, que tenta manter preenchida todo o tempo. O conjunto de instruções do 68000 é interpretado por 2 níveis de microcódigo para diminuir o número de bits necessários da memória de controle e portanto, também a área do *chip*. O primeiro nível tem microinstruções do tipo vertical. Estas consistem de endereços de jump e apontadores para instruções no segundo nível. As instruções neste nível (nanoinstruções) são altamente horizontais (largura de 70 bits) e controlam diretamente a unidade de execução. Há uma simples nanoinstrução para cada microinstrução no sentido que manoinstruções idênticas não são duplicadas na nanomemória de controle, mas uma cópia simples e compartilhada entre microinstruções diferentes. O seqüenciamento é feito a nível de microinstrução.

O 8086 também é microprogramado, mas o Z8000 não é. Por coincidência o *chip* do Z8000 contém aproximadamente o mesmo número de transistores (17500) que o Eniac, o primeiro computador eletrônico de propósito geral à válvula. Se quizermos comparar o desempenho de ambos os processadores (em instruções/segundo/dólar), torna-se claro que as CPU's não constituem investimento adequado. A inflação das CPU's só se compara a do "Deutschereichsmark" entre a primeira e a segunda guerra mundial.

O 8086 entrou no mercado em meados de 1978, quase um ano antes do Z8000. Esta diferença em idade é refletida no número de chips de apoio disponíveis para processador. Para a máquina Intel há um controlador de barramento para grandes configurações (8288), um processador de ponto flutuante (8089). Além disso, a Intel tem um computador *single board* completo (o SBC 86/12) baseado no 8086 e orientado no sentido do multiprocessamento. Diversos outros fabricantes oferecem sistemas *single board* baseados no 8086 ou no Z8000. Estes geralmente têm interfaces de barramento S-100.

A Motorola oferece o MEX 68KDM, que é o módulo de avaliação para o 68000.

No próximo número apresentaremos dados que aumentarão sucessivamente a tabela 1, correspondendo aos vários tópicos listados nos parágrafos anteriores. Eles juntos, devem fornecer ao leitor um quadro razoavelmente compreensível das características da arquitetura dos micros em discussão.

MICRO COMPUTADORES

PAINEL DE HARDWARE

Conheça o Hardware do seu Micro

ESTA SEÇÃO FOCALIZARÁ O HARDWARE DOS PRINCIPAIS MICROCOMPUTADORES NACIONAIS E ESTRANGEIROS, DESCREVENDO O FUNCIONAMENTO DE CADA BLOCO DE CIRCUITO. ESPERAMOS DESSA FORMA CONTRIBUIR COM CADA USUÁRIO, ENSINANDO-LHE COMO O SEU MICRO FUNCIONA INTERNAMENTE

O **DGT-100** É O EQUIPAMENTO FOCALIZADO NESTE NÚMERO.

ARQUITETURA BÁSICA DE UM MICROCOMPUTADOR GENÉRICO

Podemos representar de uma forma geral, figura 1, a arquitetura básica de um microcomputador. As linhas cheias representam caminhos de dados e as linhas tracejadas representam linhas de controle. A **Memória** é a unidade armazenadora das informações que a máquina deverá utilizar para a execução de uma dada tarefa. As informações são basicamente as instruções ou dados e as memórias normalmente utilizadas são as **ROMS** e as **RAMS**. A **Unidade de Entrada e Saída** é a unidade que realiza a comunicação da máquina com o homem. É através dos dispositivos periféricos ligados a esta unidade que o homem informa à máquina que tarefa deve ser executada. Os dispositivos periféricos mais comumente usados são **o vídeo**, o **teclado**, o **cassete** e o **disco**. A **Unidade de Controle** é a parte inteligente do sistema. Esta unidade; após realizar a identificação da tarefa a ser executada envia sinais às outras unidades para que a tarefa seja realizada, é conhecida como CPU (Unidade Central de Processamento).

INTERAÇÃO HARDWARE/ SOFTWARE

O usuário de um microcomputador ao fazer um programa, define uma tarefa a ser executada pelo micro, através de códigos.

O programa é constituído basicamente, por **instruções** e **dados.** As instruções definem o procedimento a ser tomado para a execução da tarefa e os dados são utilizados nas operações necesárias à execução da tarefa.

O programa é colocado em um dispositivo periférico da unidade de E/S, por exemplo o cassete, que é lido para a memória do micro.

A memória é constituída de várias células de armazenamento, onde é atribuído um endereço para cada conjunto de tamanho fixo de células. A esses conjuntos dá-se o nome de **BYTE.**

As instruções e dados lidos do cassete são normalmente, armazenados em bytes com endereços de memória.

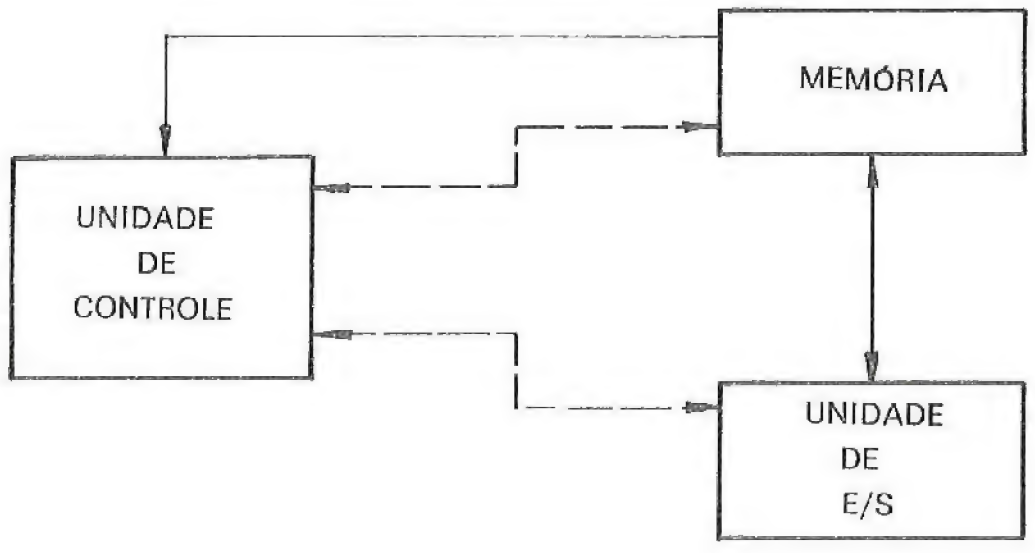


FIGURA 1 — ARQUITETURA BÁSICA

A execução do programa se processa da forma abaixo descrita:

A CPU fornece o endereço da instrução desejada à memória, que envia de volta o conteúdo do byte endereçado, ou seja, a instrução. Essa instrução é armazenada em um registro da CPU, registro de instrução, onde é decodificada.

Uma vez identificada a instrução, a CPU envia sinais em instantes de tempo determinados à unidade aritmética, situada na própria CPU, a fim de que esta realize as operações necessárias à execução da instrução. Normalmente a CPU, para iniciar a execução de uma instrução, realiza a busca na memória dos operandos ou dados que serão manipulados pela instrução. A busca de dados é realizada da mesma forma que a busca de instrução e o dado lido da memória é armazenado em registros de dados na CPU. Ao fim de cada instrução é iniciada a busca da próxima instrução, cujo endereço de memória é armazenado em um registro chamado **Contador de Programas** (PC-PROGRAM COUNTER). Durante a execução de uma instrução o **PC** é incrementado de um número igual a quantidade de bytes de memória ocupadas pela instrução corrente, de forma que ao fim da instrução, o conteúdo do **PC** seja o endereço da próxima instrução. Muitas vezes, durante a execução de uma instrução, é necessário modificar o conteúdo de algum endereço de memória, seja para armazenar um resultado obtido durante a instrução ou para simplesmente transferir o conteúdo de um endereço para outro. Nestes casos é realizada uma operação de escrita na memória. Para estas operações é necessário fornecer à memória, o endereço do byte a ser modificado e o dado que se deseja gravar na posição referenciada. Ao fim do programa, o seu resultado que se encontra na memória, é obtido pelo usuário em um periférico de E/S: vídeo, disco etc.

DIAGRAMA EM BLOCOS DO DGT-100

O DGT-100, basicamente, divide-se em nove blocos, figura 2, que descreveremos a seguir.

— CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)

É o coração do sistema, sendo a única parte capaz de se comunicar com as outras, endereçando e passando dados. Por exemplo, se a ROM deseja enviar alguma informação para o vídeo, esta informação deverá ser primeiro transferida à CPU, e depois à memória de vídeo.

— ROMS (READY ONLY MEMORIES)

São as memórias somente de leitura, que podem ser consideradas o cérebro do DGT-100. A ROM diz à CPU o que fazer com certo dado, como fazê-lo e onde armazená-lo após o processamento. Ao ligar o DGT-100, a CPU fornece o endereço do início da ROM; a partir daí todas as instruções necessárias ao funcionamento do sistema são fornecidas pela ROM.

— RAMS (RANDON ACCESS MEMORIES)

São as memórias de escrita e leitura, onde a CPU armazena dados para posteriormente, ter acesso. A RAM, também armazena os programas em basic e em linguagem de máquina.

— TECLADO

É a seção que se encarrega de transmitir as informações que desejamos passar à CPU.

— VÍDEO

É a seção que a CPU utiliza para nos mostrar os seus resultados. Qualquer coisa que esteja na memória de vídeo é automaticamente mostrada na tela da TV.

— DECODIFICADORES

Esta seção analisa os endereços

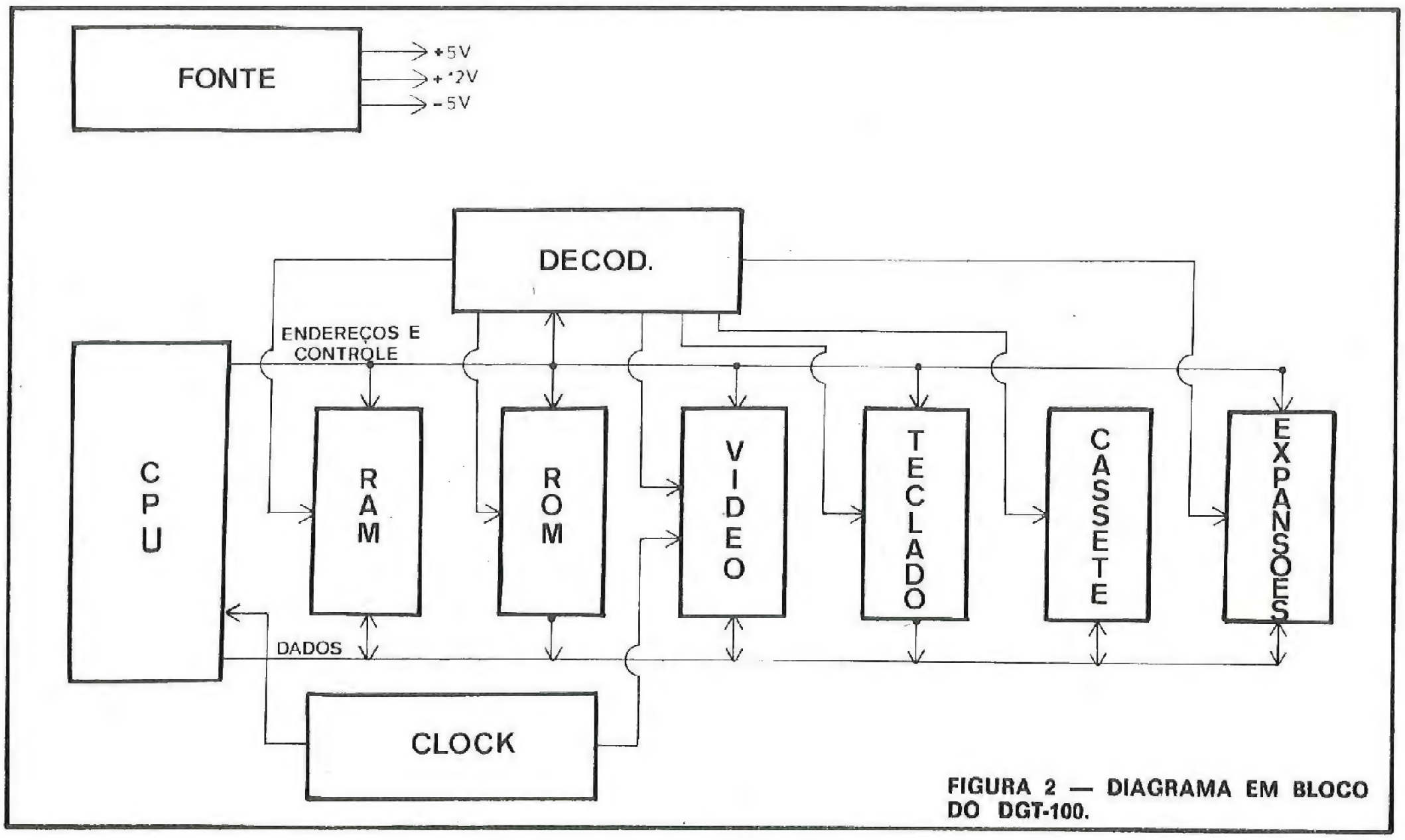


FIGURA 2 — DIAGRAMA EM BLOCO DO DGT-100.

recebidos da CPU, e determina o acesso a todas as outras seções ou blocos.

— CLOCK

Tem a função de gerar a freqüência necessária para o funcionamento da CPU, do vídeo e sincronizar o padrão de tempo do sistema.

— CASSETE

É um dispositivo periférico que é utilizado para armazenamento de dados permanente, uma vez que o conteúdo da RAM é perdido quando se desliga o computador.

— FONTE

Esta seção é responsável pela alimentação de todas as seções anteriores, gerando + 5V, — 5V e + 12V DC.

GERADOR DE CLOCK

Este circuito é constituído de um oscilador digital e um circuito contador divisor por 4, figura 3.

O oscilador é composto por um cristal Y1, que oscila na freqüencia de 9,884160 MHz, dois inversores U57 e os resistores R4 e R5.

O sinal de saída do oscilador é isolado por um **buffer**, parte do inversor U57, que aplica o sinal ao chip U39,7474, ligado em cascata no modo **toggle**, que divide a freqüência original do oscilador por quatro, fornecendo o sinal de clock de 2,471 MHz para o Z-80.

CPU (UNIDADE CENTRAL DE PROCESSAMENTO)

Este circuito é constituído pelo microprocessador Z-80, U0; pelo gerador de pulso LM 556, U1; pelos **driver** de barramento ..... 74LS367, U2, U3, U10, U25; pelos **buffers** receptores de linha .... 74LS242, U41 e U42; pelos flip-flops 74LS74, U40 e a porta NAND 7410, figura 4.

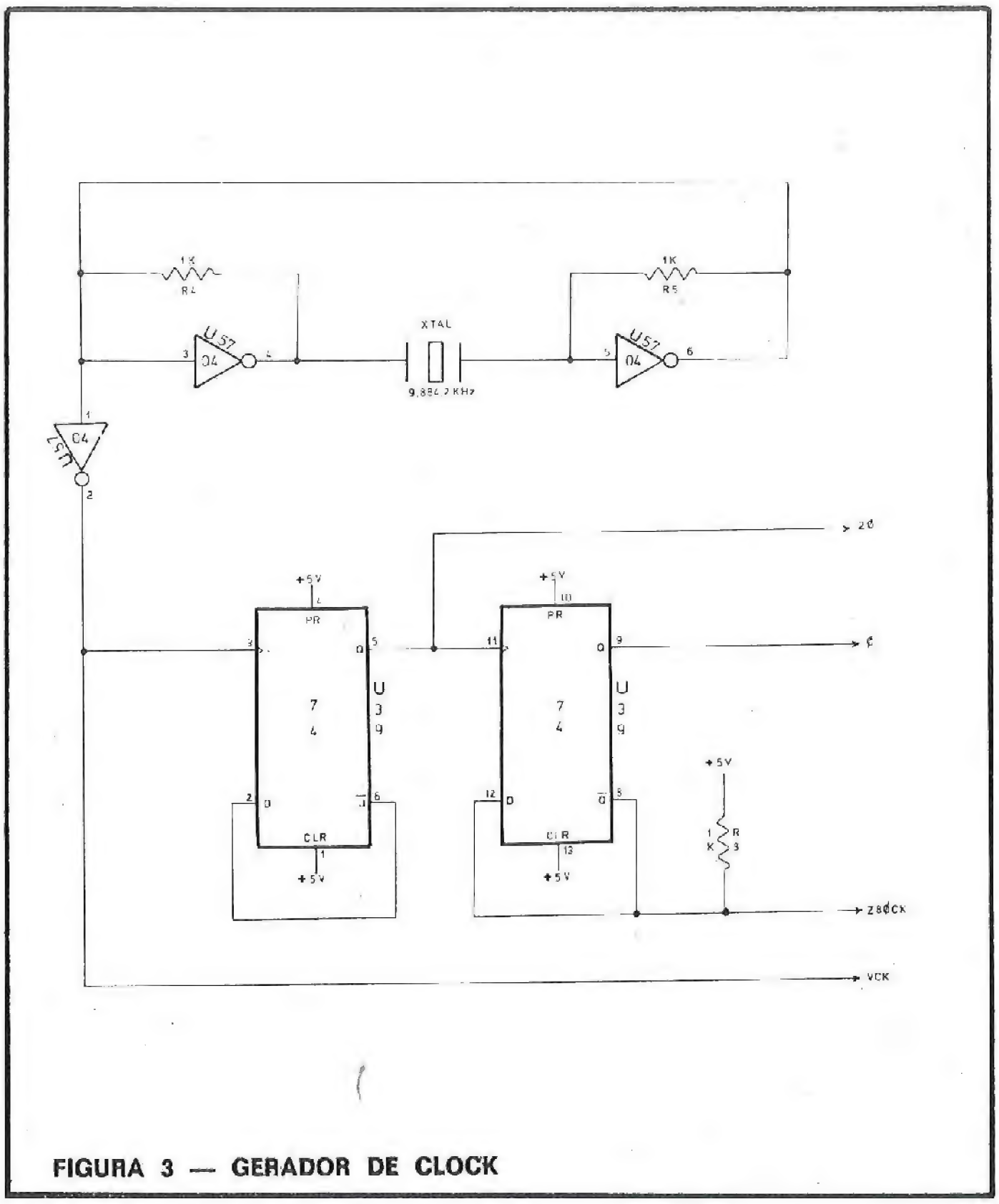


FIGURA 3 — GERADOR DE CLOCK

O microprocessador Z-80 opera na freqüência de clock de 2,471 MHz.

Os **drivers** de barramento de endereço U2, U3 e U10, fornecem os níveis lógicos apropriados para o resto do circuito, pois o microprocessador não pode fornecer corrente necessária para todo o barramento de endereço. Outra função dos **drivers** é desconectar virtualmente os barramentos, ou seja, BUSAK nível baixo, U24 pino 6 nível alto, desabilitando os **drivers**, pino 1 e 15.

Os **drivers** de barramento U10 e U25 são usados no barramento de controle.

Os integrados U41 e U42 são buffers bidirecionais para o barramento de dados.

O responsável pelo controle de todos os barramentos é o integrado U24.

O circuito formado pelo integrado U1, resistor R1 e o capacitor C1 fornece um pulso de **reset** sempre que o sistema é energizado, fazendo com que a CPU inicialize no endereço 0000 da ROM. O mesmo integrado U1, resistor R2 e o capacitor C2, fornece um outro pulso de **reset**, que ao invés de inicializar o sistema no endereço 0000, o faz no endereço 0066, **DIGBUG**. Este é o reset que é disponível na lateral esquerda do equipamento, através da chave **push-button.**

O integrado U40 fornece os pulsos necessários ao funcionamento da RAM dinâmica.

DECODIFICADORES

O circuito decodificador seleciona apenas um circuito por vez a cada instante, uma vez que todos os circuitos estão concorrendo e ligados ao barramento de endereços e dados. A seleção é realizada através da análise dos sinais de endereços e controles, fornecidos pela CPU.

O circuito decodificador é formado pelos seguintes chips: U5, U6, U7, U12, U13, U22, U26, U27, parte de U43 e U44, parte de U45 e parte de U61, figura 5.

O chip U44 é responsável pela seleção das Memórias ROM.

As memórias RAM, para cada 16 Kbytes, são selecionadas pelos chips U45 e parte de U5.

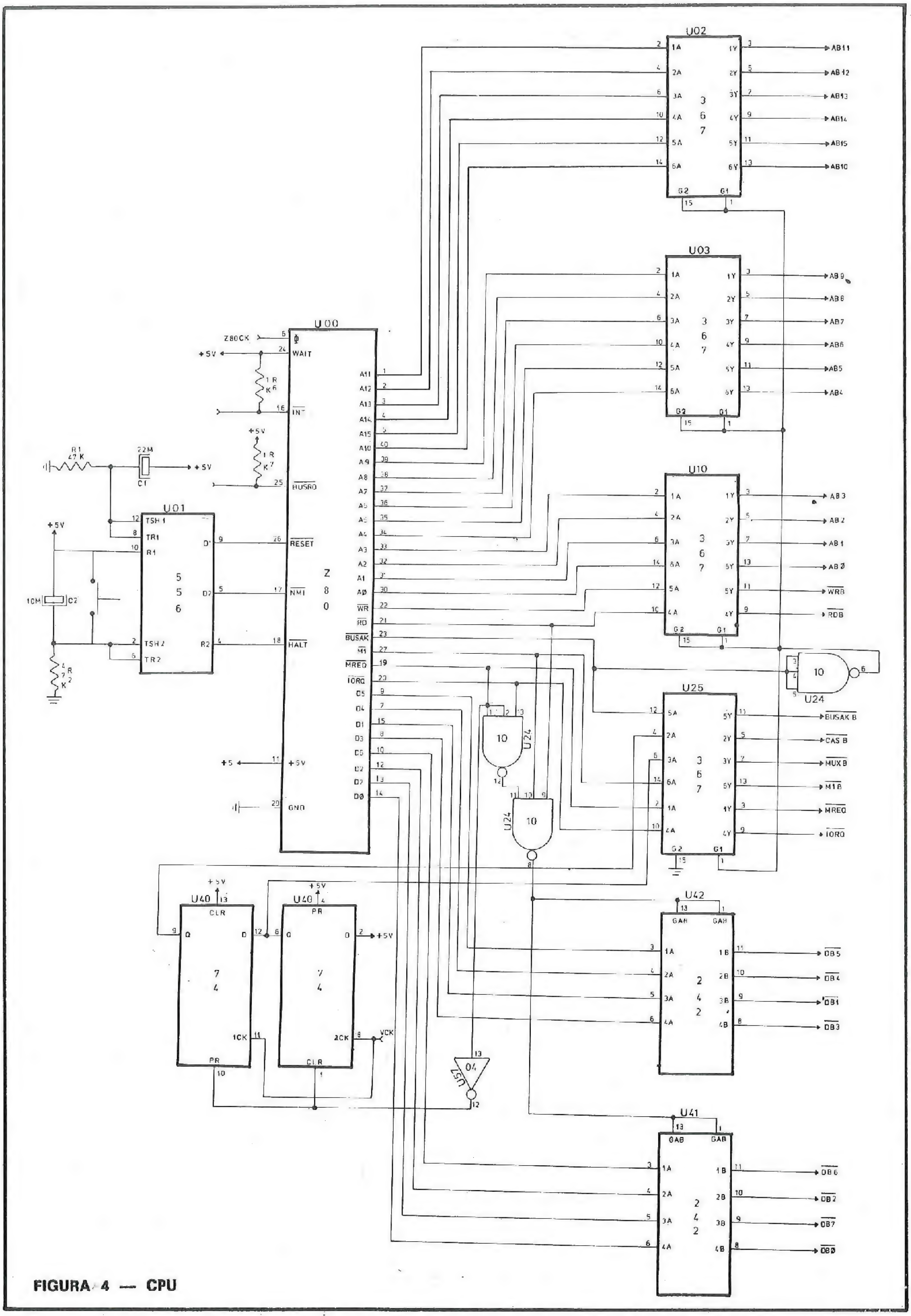

U00
Z80CK
+5V
WAIT
1 R K 6
INT
+5V
1 R K 7
BUSRQ
R1 47 K
22M
C1
+5V
U01
+5V
TSH 1
TR1
R1
10M
C2
TSH 2
TR2
4 7 R K 2
RESET
NMI
HALT
+5
+5V
GND
Z 8 0
A11
A12
A13
A14
A15
A10
A9
A8
A7
A6
A5
A4
A3
A2
A1
AØ
WR
RD
BUSAK
M1
MREQ
IORQ
D5
D4
D1
D3
D6
D2
D7
DØ
U02
1A
2A
3A
4A
5A
6A
1Y
2Y
3Y
4Y
5Y
6Y
G2
G1
3 6 7
AB11
AB12
AB13
AB14
AB15
AB10
U03
AB9
AB8
AB7
AB6
AB5
AB4
U10
AB3
AB2
AB1
ABØ
WRB
RDB
U24
10
U25
BUSAK B
CAS B
MUX B
M1B
MREQ
IORQ
U40
CLR
PR
1CK
2CK
7 4
VCK
U57
04
U42
GAB
GBB
1B
2B
3B
4B
2 4 2
DB5
DB4
DB1
DB3
U41
GAB
GBB
DB6
DB2
DB7
DBØ

FIGURA 4 — CPU

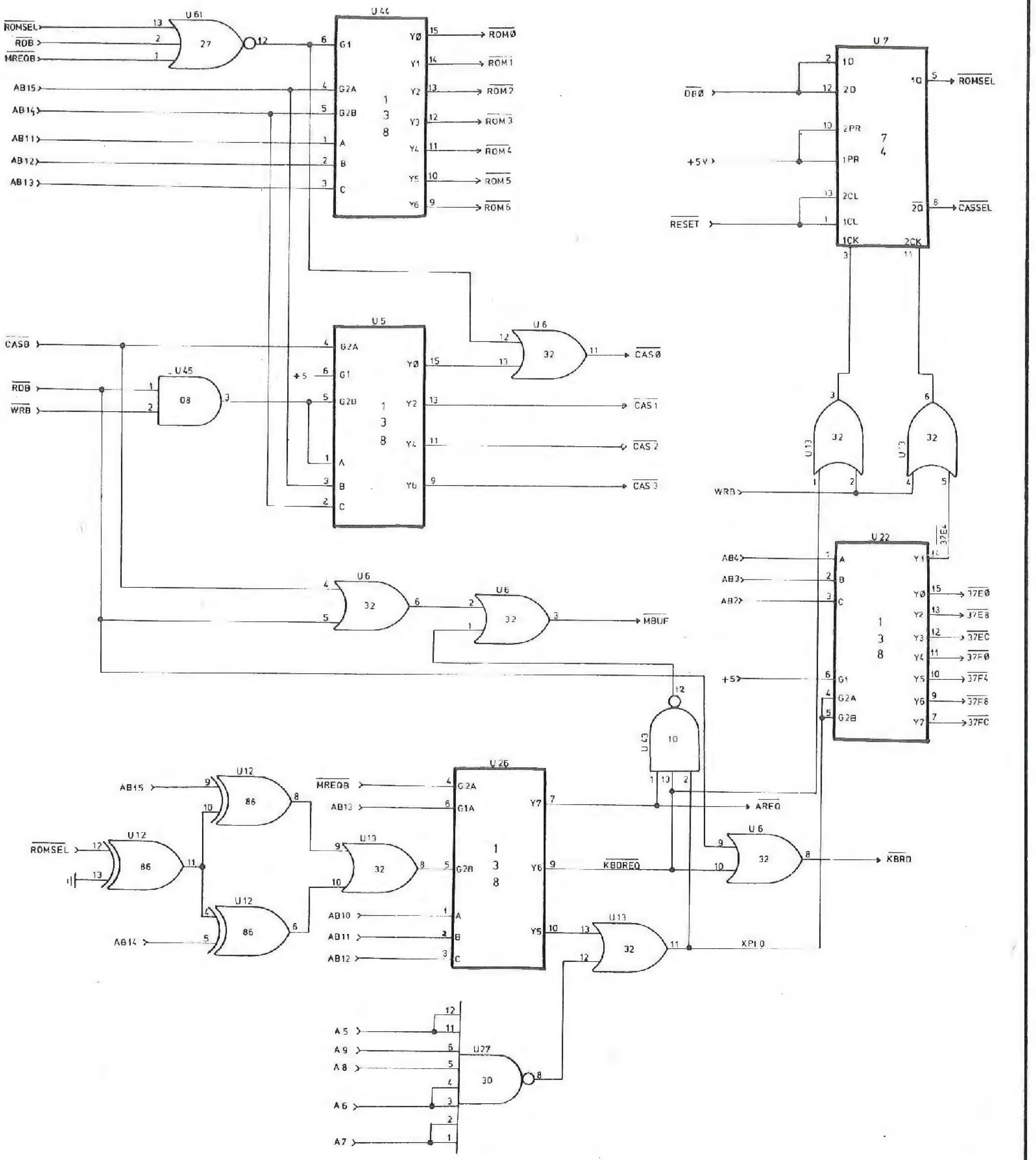


FIGURA 5 — DECODIFICADORES

O teclado, memória de vídeo e expansões são selecionados por U26. O sinal de seleção de expansão fornecido por U26 é novamente decodificado por U22, resultando em sinais a serem utilizados nas diversas expansões.

O sinal MBUF é o responsável pelo controle do **buffer** de dados das memórias.

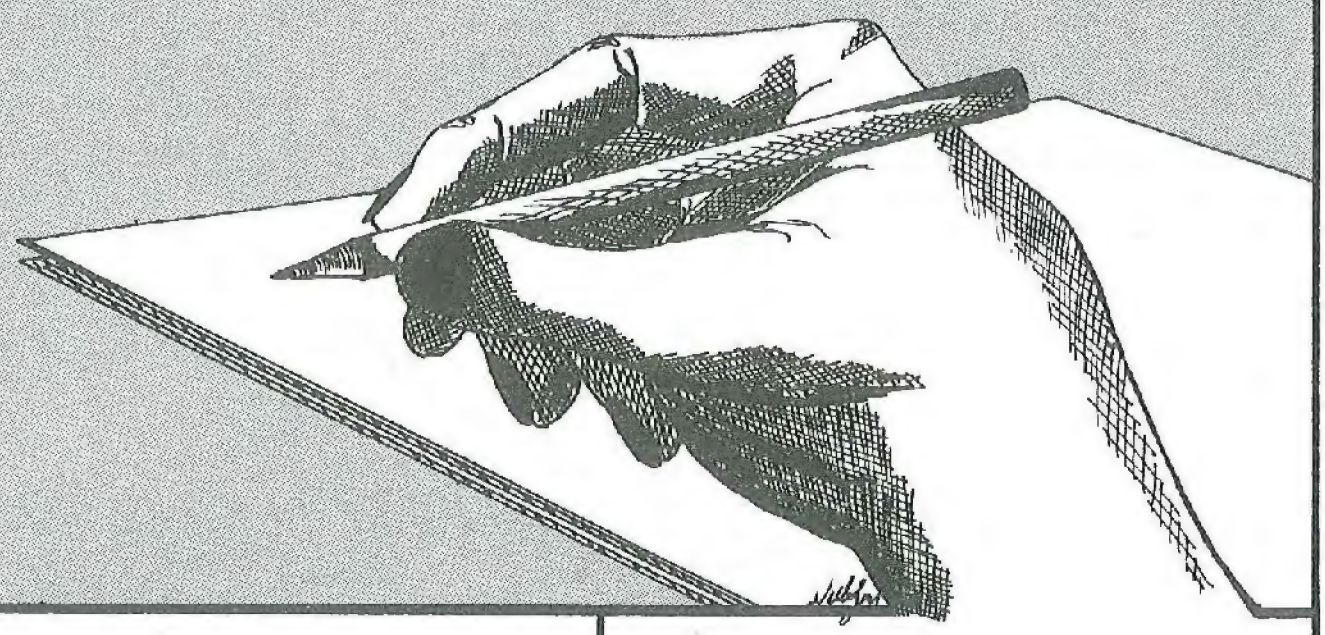
O sinal CASSEL, seleção do cassete, é gerado e armazenado no **latch** U7.

No próximo número continuaremos nosso painel sobre o DGT-100.

Aproveitando os seus conhecimentos adquiridos até aqui, responda a seguinte pergunta:

— Se o seu DGT-100 ao receber o comando **CLOAD**, não liga o motor do gravador, indique os possíveis chips que deverão estar defeituosos.

cartas



COM NOSSOS AGRADECIMENTOS

Foi com alegria que tomei conhecimento de INTERFACE, pois o campo da Informática é amplo e novas publicações sobre o assunto são bem vindas para os profissionais e técnicos da área.

Mas a satisfação maior ficou após sua leitura, pois apesar de ser assinante de outra publicação, verifiquei que INTERFACE tem linha editorial distinta e ocupa espaço próprio.

Solicito informações de como adquirir a revista regularmente. Desejando felicidades e sucesso para INTERFACE.

Willians de Carvalho Marcos
S. Caetano do Sul — BA

Willians, agradecemos os seus elogios, pois afinal é muito importante para nós a aprovação do leitor. Nossa mensagem foi entendida. E, você poderá prestar uma valiosa contribuição para INTERFACE, notificando-nos, caso não encontre o n.º 2 nas bancas de sua cidade.

• • •

Gostaria de cumprimentá-los pela oportuna iniciativa de editar INTERFACE. Poderia dizer que uma publicação de tal teor e abrangência veio "na medida" para inúmeros técnicos, estudantes e usuários.

Saindo do assunto, eu poderia sugerir que se desse bastante incentivo ao intercâmbio de experiências através da revista. Com isso, sempre se chega a um modo melhor, "genial" para determinado processo que pode ser assimilado por todos os leitores.

Luiz Geraldo S. Walmer
Recife — PE

Novamente, agradecemos os cumprimentos, Luiz.

Quanto à sugestão do intercâmbio de experiências, você já está sendo atendido neste número, no "Clube do Microsoftware", seção que se destina exatamente ao que você sugere.

• • •

Sou engenheiro formado em 1969 pela UFRJ, e além de dar aulas, sou engenheiro de comunicações da Light desde... 1970, onde sou responsável pela implantação e manutenção dos sistemas e equipamentos de UHF e VHF.

A revista INTERFACE me parece muito interessante e espero possa vir a contribuir para uma melhoria das minhas aulas.

Jorge Oliveira de Almeida
Rio de Janeiro — RJ

Também esperamos poder contribuir com você em suas aulas e demais atividades.

INTERCÂMBIO — DGT-100

Caso esta revista possua alguma seção de anúncios, gostaria que fosse publicado:

"Possuo um DGT-100 48K, breve com disquete e impressora. Quero intercâmbio de programas e idéias; aplicativos, jogos e outros. Programa Basic, Fortran, Pascal, Assembler (iniciante)."

Escrevam para

Geraldo Luiz — CP. 783
Porto Velho — RO — CEP 78900

Geraldo, ainda não possuímos a seção mencionada, mas iremos providenciá-la na medida em que haja interesse. De qualquer modo aí está o seu "anúncio" publicado na íntegra.

MUMPS

Gostaria de saber sobre a linguagem Mumps.

Álvaro Antonio Mello
Fortaleza — Ceará

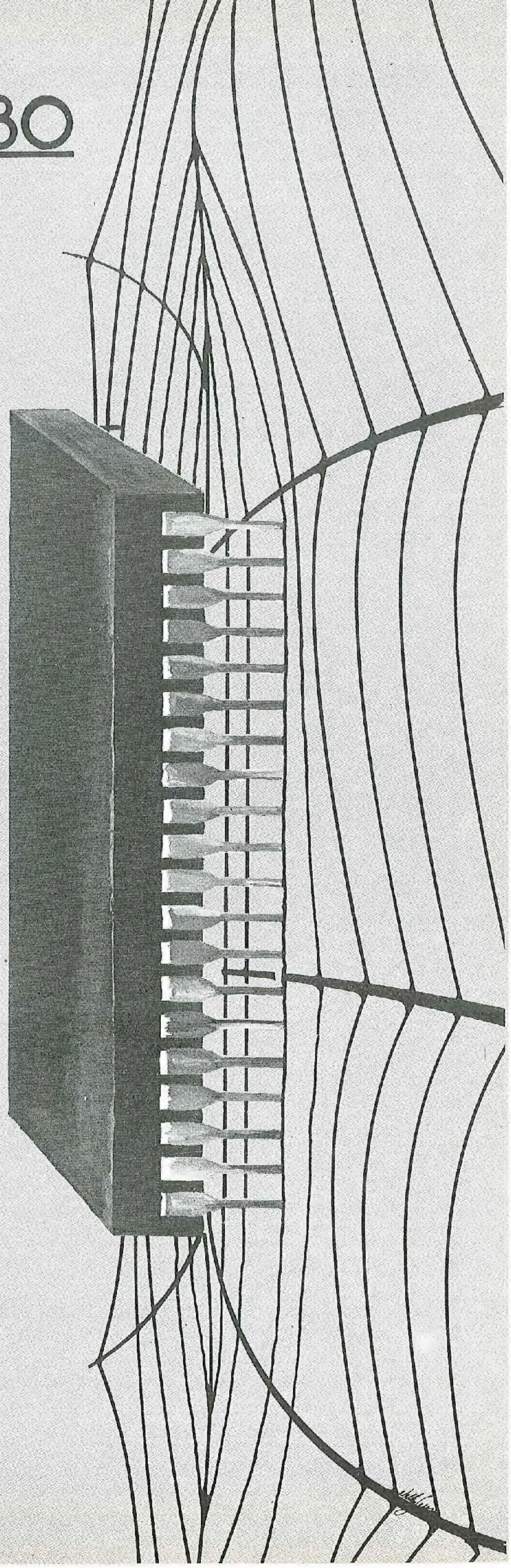
Peço que me dêem maiores esclarecimentos sobre a linguagem Mumps e alguns exemplos práticos de programas usando o Mumps comparando-o com o Cobol.

Marcos Fernandes Siqueira
Brasília — DF

Estamos publicando neste número a 2.ª parte do artigo sobre MUMPS. Já estão anotados os seus pedidos e logo vocês serão atendidos.

CURSO Z80 MICROPROCESSADOR

1ª LIÇÃO



O curso que estamos iniciando, tem por objetivo capacitar o leitor a utilizar o microprocessador Z-80, dominando o seu SOFTWARE e o seu HARDWARE.
É dirigido a autodidatas que desejam conhecer as técnicas de programação na linguagem ASSEMBLER do Z-80 e o seu HARDWARE, estudando-se o seu funcionamento e sua ligação com módulos de memória e unidades de entrada e saída.
Acreditamos que com conhecimentos básicos de Eletrônica Digital e de Sistemas de Computação, o leitor não encontrará dificuldades para compreender e participar do curso. Além disso, este curso quando lecionado pelos autores tem sido bem absorvido pelos alunos, sem que eles possuam experiência anterior no assunto.
O curso está orgnizado de tal modo que, se o leitor desejar conhecer somente o SOFTWARE do Z-80, poderá descartar as partes relativas ao HARDWARE, sem perda de continuidade.

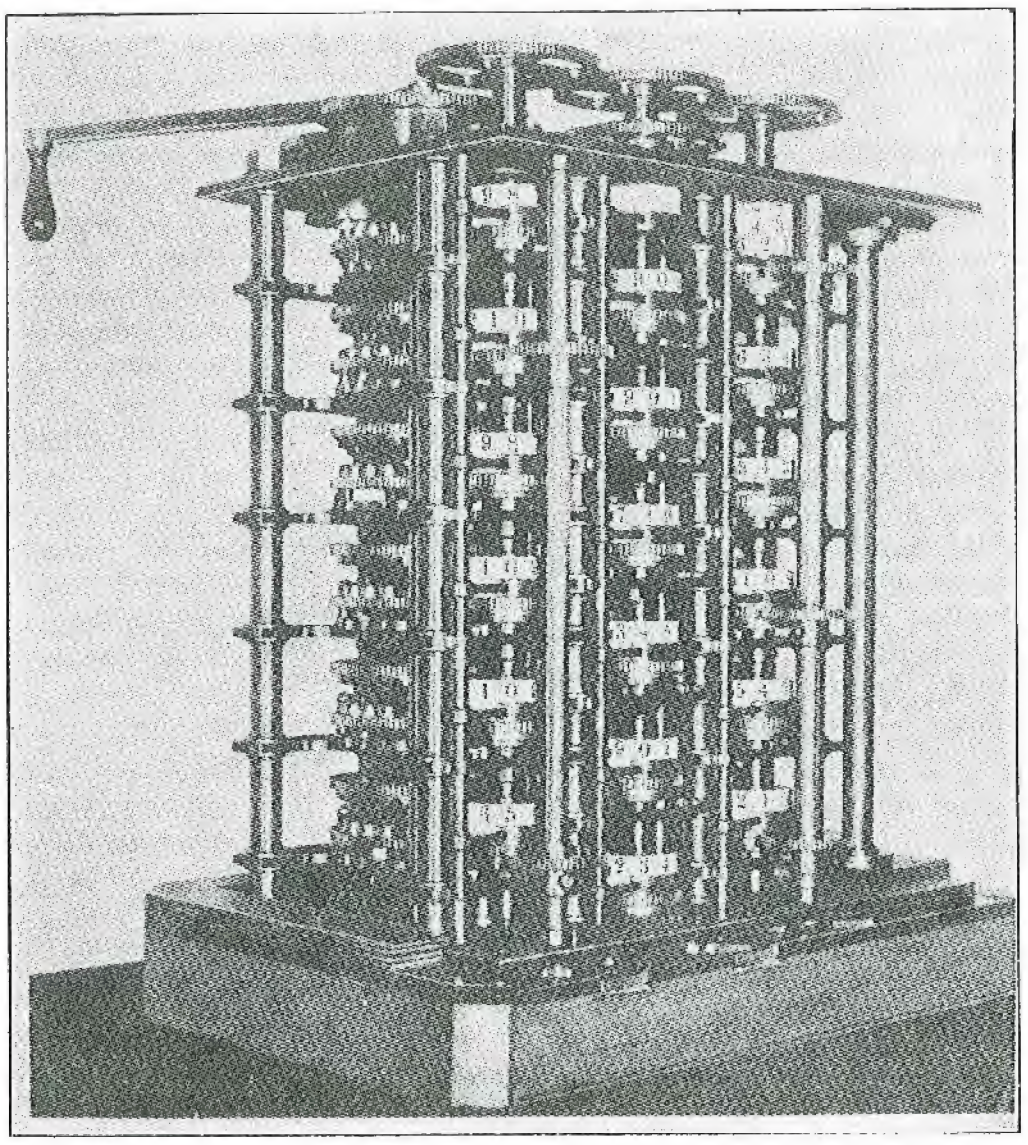
PRIMEIRA LIÇÃO

Nesta lição, faremos uma revisão dos princípios funcionais dos computadores, os quais utilizaremos como base para conceituação dos microcomputadores.
Iniciaremos apresentando a evolução das máquinas de computaçãô, desde o ábaco até os microcomputadores dando ênfase aos marcos que estabeleceram os conceitos fundamentais ao desenvolvimento da ciência dos computadores.
A partir destes conceitos estudaremos, então, a organização básica de um computador digital, onde serão fornecidos os subsídios necessários ao entendimento dos microprocessadores.
A lição se encerra com um estudo comparativo dos microprocessadores mais disseminados na indústria eletrônica, salientando a posição de destaque do Z-80.

EVOLUÇÃO DAS MÁQUINAS DE COMPUTAÇÃO

Grande parte das invenções foram motivadas pelo desejo do homem de proporcionar meios para automatizar trabalhos em que se observam procedimentos repetitivos. O ábaco que data de 450 AC, foi um dos primeiros instrumentos inventados pelo homem para auxiliá-lo nas operações aritméticas. Em 1642, Pascal desenvolveu a primeira calculadora mecânica que realizava somas e subtrações na base numérica decimal, que é a que utilizamos normalmente.

Leibniz, em 1671, projetou uma calculadora mecânica mais versátil, que tinha a característica importante de operar na *base numérica binária;* e incluía, ainda, a capacidade de fazer multiplicações e divisões.



Charles Babbage, matemático inglês, foi incumbido de desenvolver métodos para computar tabelas de logaritmos. Observando que tal tarefa seria muito trabalhosa com os recursos disponíveis, desenvolveu uma estrutura de máquina que executava processamentos complexos e emitia resultados sem a intervenção do homem. Aplicando tal idéia, em 1822, concebeu uma máquina que computava tabelas matemáticas e fornecia resultados com até cinco dígitos significativos. Com o objetivo de aperfeiçoar esta máquina, Babbage propôs a construção de um dispositivo que denominou de *"Máquina Analítica"*. Esta máquina é considerada a predecessora do computador, pois sua *arquitetura,* isto é, sua organização lógica, contém basicamente as mesmas unidades funcionais que são encontradas nos computadores mais modernos.

Babbage estabeleceu os seguintes princípios de funcionamento para sua máquina analítica:

1 — Ser equipada de uma *unidade de cálculo* capaz de realizar *operações lógicas e aritméticas.* As informações operadas por esta unidade são chamadas de *operandos.*

2 — Ser dotada de um meio de *entrada,* pelo qual um número ilimitado de operandos ou *instruções* possam ser inseridos na máquina. As instruções são comandos elementares capazes de serem interpretados e executados pela máquina, e que se propõem a automatizar a intervenção manual do homem. Uma seqüência predeterminada de instruções forma um *programa,* que define as atividades da máquina para a consecução das tarefas desejadas pelo usuário.

3 — Possuir uma *memória,* da qual operandos possam ser obtidos, e na qual resultados possam ser armazenados em qualquer ordem desejada.

4 — Ser dotada de um meio de *saída,* pelo qual um número ilimitado de resultados possam ser emitidos para o usuário.

5 — Dispor da capacidade de decisão, através da qual possam ser escolhidos cursos de ação alternativos, com base nos resultados computados.

Babbage iniciou os trabalhos de concepção da máquina analítica em 1830, e passou o restante da sua vida num esforço infrutífero para construí-la. Na verdade, suas idéias estavam cem anos avançadas em relação ao estado da técnica. A tecnologia da época era inadequada para a elaboração de um engenho com as exigências de sua especificação, e é até duvidoso que pudesse ser implementada com a tecnologia mecânica dos dias de hoje. De fato, os sonhos de Babbage tiveram que esperar o desenvolvimento da eletrônica.

Em 1937, Horward Aiken, da Universidade de Harvard, propôs a concepção de uma calculadora automática baseada na combinação dos princípios de Babbage e na tecnologia de calculadoras eletromecânicas da IBM. O projeto teve início em 1937, levou o nome de Mark I e foi terminado em 1944, ano que é considerado por muitos como o início da era dos computadores.

O Mark I era uma máquina eletromecânica, construída essencialmente com *relés,* fator limitante de sua velocidade. Em 1943, a Universidade de Pensilvânia iniciou o desenvolvimento do ENIAC, à base de válvulas, resultando no primeiro *computador digital eletrônico.* Nestas calculadoras automáticas as instruções eram programadas através de *lógica cabeada,* isto é, pela conexão de fios em um painel de controle, ou a partir da leitura de cartões perfurados contendo as instruções. Essa leitura era realizada à medida que o programa fosse sendo executado.

Estes métodos limitavam a velocidade de processamento, porque o início de cada programa tinha que esperar a intervenção do operador da máquina, a reprogramação das conexões dos fios na lógica cabeada ou, ainda, a introdução de novos cartões.

Por outro lado, uma vez que estas máquinas processavam operandos, por que não poderiam processar

suas próprias instruções? Desta forma, auxiliariam o homem na reprogramação das instruções.

Von Neumann, em 1947, enunciou o conceito de *programa armazenado,* que resultou de uma conseqüência natural das dificuldades encontradas para se efetuar modificações nos programas das primeiras calculadoras automáticas. O enunciado do seu princípio é o seguinte:

> Operandos e instruções devem ser armazenados da mesma forma na memória, e serem igualmente acessíveis, de tal forma que as instruções possam ser tratadas como operandos, e assim, serem facilmente modificadas pela máquina.

Neste caso, a memória é usada para armazenar instruções e operandos indistintamente, sem diferença na forma. Para tal, a máquina de programa armazenado tem que ser capaz de buscar as instruções na memória, discerni-las de operandos, interpretá-las e executá-las. Instruções e operandos armazenados na memória são genericamente chamados de *dados.*

O conceito de programa armazenado resultou em um grande impulso no desenvolvimento de grandes memórias, pois as mesmas, agora, têm o propósito de armazenar operandos e instruções; e deu origem às expressões *HARDWARE* e *SOFTWARE.* Hardware designa os componentes físicos do computador, e software compreende as instruções armazenadas na memória, as quais definem as tarefas da máquina.

O conceito de Von Neumann e os cinco critérios que definem a máquina de Babbage formam os seis princípios fundamentais dos computadores de nossos dias. Mais adiante, veremos como esses princípios conduziram a organização básica dos modernos sistemas de computação.

O ano de 1948 marcou a realização da primeira máquina de programa armazenado, o EDVAC, dando início a uma indústria caracterizada pela nova filosofia de implementação de recursos de sistema através de uma clara distinção entre hardware e software. Esse mesmo ano de 1948 marcou o desenvolvimento do primeiro transistor nos laboratórios da Bell, que é um dispositivo semicondutor que veio substituir a válvula com baixo custo e menores dimensões. O transistor tornou economicamente viável a construção de *computadores digitais de grande porte,* sendo que o primeiro computador comercial transistorizado foi lançado no mercado dez anos mais tarde, em 1958.

Neste mesmo ano de 1958, ocorreu o desenvolvimento do primeiro *circuito integrado,* que consiste de um cristal monolítico de silício denominado *"chip"*, encapsulado num envoltório de cerâmica ou plástico, contendo elementos eletrônicos ativos (transistores) e passivos (resistores) ligados entre si.

A importância do impacto da tecnologia dos semicondutores no desenvolvimento de máquinas de computação, acentuou-se a partir do advento do transistor, a tal ponto que os avanços tecnológicos das referidas máquinas não puderam ser mais dissociados das pesquisas no campo da física dos semicondutores.

No ano de 1964, a Digital Equipment Corp. colocou no mercado o primeiro minicomputador. Tal classe de máquina tem essencialmente um baixo custo e um tamanho reduzido em relação aos computadores de grande porte. Essas características foram conseguidas pela redução da capacidade da memória e do repertório de instruções; e principalmente, pela utilização da tecnologia de circuitos integrados. A capacidade do minicomputador realizar cálculos precisos, e tomar decisões em alta velocidade, tornou viável a utilização da máquina de programa armazenado como controlador de sistemas em fábricas, refinarias e empresas comerciais de menor porte.

Os progressivos aumentos na *densidade de integração* de circuitos semicondutores precipitou, em 1964, o desenvolvimento da tecnologia de *integração em grande escala,* denominada *"LSI"*, que permite a construção de *"chips"* contendo mais de 1000 componentes eletrônicos.

A revolução provocada na eletrônica digital pelos constantes progressos alcançados nas técnicas de integração, combinada com o conceito de programa armazenado, culminou com o aparecimento em 1970 da primeira memória semicondutora LSI. Sucedendo-se, em 1971, o lançamento do primeiro *microprocessador* circuito integrado LSI que reúne em si a unidade de cálculos lógicos e aritméticos, os elementos de controle e seqüência, bem como unidades auxiliares de processamento. O microprocessador substitui todos os circuitos contidos em múltiplas placas de circuito impresso instaladas em diversos bastidores, que eram necessários para constituir uma unidade de processamento de um minicomputador.

Para conhecermos melhor os microprocessadores, estudaremos em seguida alguns conceitos fundamentais de computadores. O que podemos adiantar, ainda, é que se foi grande o impacto tecnológico, mais importante foi a redução que a introdução dos microprocessadores causou na composição de preços dos sistemas de controle de processo e de processamento

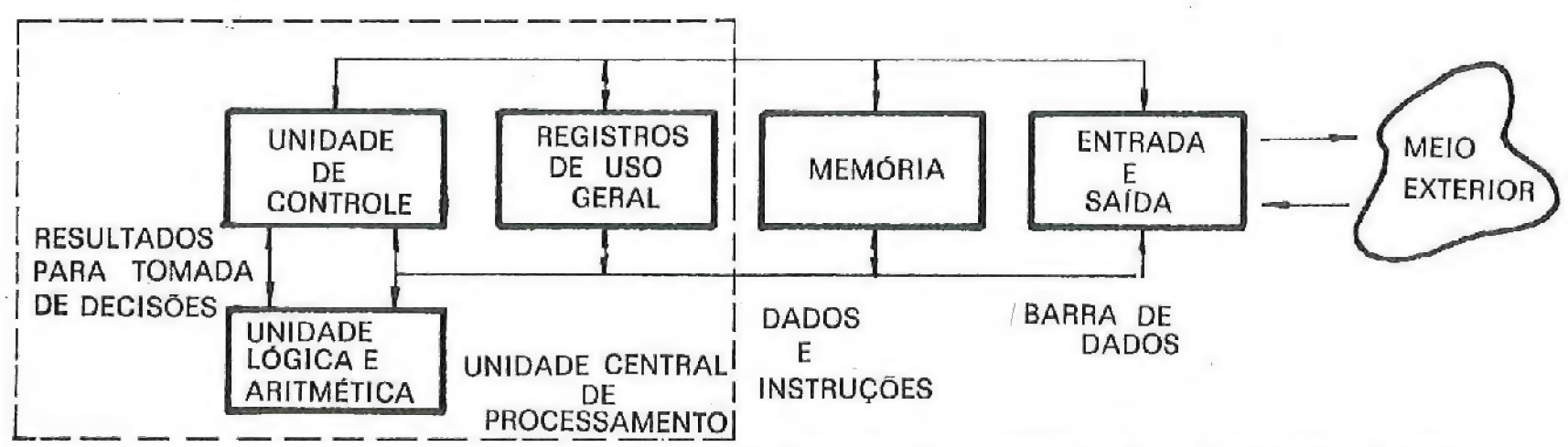


FIGURA 1 — ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE UM COMPUTADOR

de dados. A primeira, e talvez mais notável conseqüência desse fato, foi o ingresso dos microprocessadores na área dos equipamentos eletrônicos profissionais de medição e controle, dos sistemas de comutação eletrônica, das máquinas industriais e gráficas, das balanças e caixas registradoras de supermercados, além de muitas outras aplicações que se multiplicam ano a ano.

As reduções subseqüentes nos preços dos microprocessadores fizeram com que o seu uso se expandisse além do campo dos dispositivos de medição e controle, surgindo máquinas que colocaram a informática ao alcance das empresas de pequeno porte, e acabaram, finalmente, por ingressar nos lares como valiosa ferramenta de estudo, de controle orçamentário doméstico e até de lazer e entretenimento. Atualmente, existem microprocessadores tão baratos, que até mesmo sua utilização em jogos e brinquedos tornou-se viável e competitiva.

ORGANIZAÇÃO BÁSICA DE UM COMPUTADOR DIGITAL

Analisaremos a organização básica de um computador digital, acrescentando assim alguns subsídios indispensáveis a uma melhor compreensão do assunto.

Qualquer sistema de computação que satisfaça aos critérios da máquina analítica de Babbage e ao conceito de programa armazenado de Von Neumann, pode ter a sua organização lógica básica conforme a Figura n.º 1.

As cinco funções associadas aos módulos da figura 1 podem ser identificadas em qualquer computador digital, independente da natureza tecnológica dos componentes eletrônicos empregados, da existência entre os módulos de alguma superposição de funções e mesmo que os componentes sejam compartilhados.

A *unidade de controle* busca as instruções na memória, as interpreta e gera os sinais de controle e sincronização apropriados, que respondem pelo automatismo do processamento. Os referidos sinais exercem as funções básicas de coordenar os seguintes eventos: as transferências de informações entre os módulos do computador, as operações lógicas e aritméticas, e a opção entre cursos alternativos de ação, com base nos resultados das operações lógicas e aritméticas.

A *memória* é um conjunto de células de armazenamento de operandos e instruções. A cada célula está associado um *endereço*, segundo uma relação biunívoca. Através do endereço, determinada célula pode ser acessada pela unidade de controle. Para a memória, é indiferente se o conteúdo de cada célula encerra um operando ou uma instrução, pois esta identificação é feita pela unidade de controle.

A função básica do módulo de *entrada e saída* é oferecer os recursos de comunicação do computador com o *meio exterior*, através das *unidades periféricas*, tais como: uma *impressora*, um *terminal*, outra memória, ou até mesmo um outro computador.

A *unidade lógica e aritmética* (ULA) efetua todas as operações lógicas e aritméticas, tendo como operandos dados provenientes da memória, do módulo de entrada e saída ou dos registros. A unidade de controle designa o tipo de função que a ULA deve realizar a cada operação.

O registro é um dispositivo capaz de realizar o armazenamento temporário, onde a informação pode ser colocada em um determinado instante e de lá retirada quando isso se fizer necessário. Um dos aspectos importantes a considerar em um computador é a arquitetura dos seus registros. Apresentaremos três registros que são de particular interesse, e que existem em todos os computadores: o *contador de programa*, o *registro de instrução* e o *acumulador*.

A função do *contador de programa* é armazenar o endereço da célula de memória que contém o código da próxima instrução a ser apanhada da memória e executada.

O *registro de instrução* armazena o código da instrução que está em processo de execução. Tal código gera sinais de sincronização e controle, precisamente distribuídos no tempo e no hardware, que efetuam as ações necessárias para a execução da instrução.

As operações lógicas e aritméticas só podem ser realizadas usando-se como operandos os conteúdos do *acumulador* e de uma célula de memória ou de um outro registro. O resultado da operação é sempre depositado no acumulador conforme mostra a figura 2, daí este registro ser chamado de acumulador.

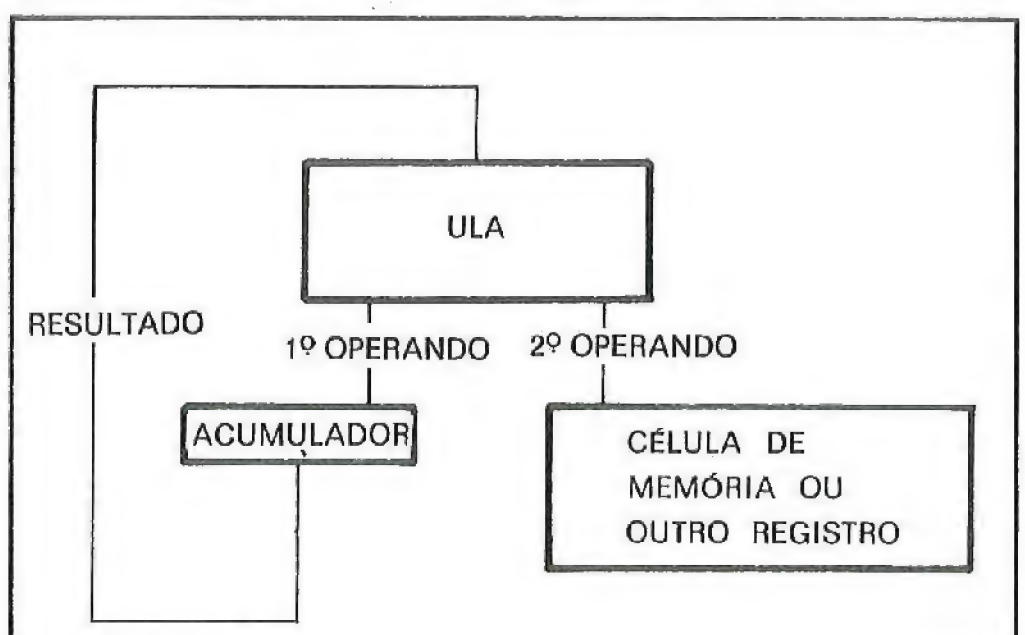


FIGURA 2 — OPERAÇÕES LÓGICAS E ARITMÉTICAS

Além dos três registros apresentados, via de regra, um computador inclui *registros de uso geral* que podem ser usados como dispositivos de armazenamento de dados e de endereços de células de memória, e servir, também, de operandos nas operações lógicas e aritméticas.

A arquitetura básica da figura 1 satisfaz ao critério de Von Neumann, uma vez que a ULA pode processar qualquer informação originada da memória; indistintamente instruções e operandos. A combinação da ULA, da unidade de controle e dos registros é denominada *unidade central de processamento* (UCP).

As informações procedentes da UCP, ou a ela destinadas, trafegam através de grupos de vias de transporte de sinais elétricos denominados *barras* ("BUS"), que permitem a transferência de informações.

A organização básica da figura 1 tem duas barras comuns. A *barra de endereços* permite que a UCP selecione qualquer célula de memória ou dispositivo de entrada e saída. Essa barra é *unidirecional*, uma vez que somente a UCP escolhe a célula de memória desejada. A *barra de dados* estabelece a comunicação

bidirecional entre a unidade de controle, memória, ULA e entrada e saída; e por ela trafegam, basicamente, operandos e instruções.

Um computador digital processa sinais que assumem somente dois estados lógicos, aos quais correspondem os algarismos binários zero ou um, denominados *bits,* contração de "*b*inary dig*it*". O bit constitui a unidade elementar de informação, admitindo múltiplos usuais tais como o KILOBIT (1024 bits) e o MEGABIT (1.048.576 bits).

A utilização do elemento binário deve-se ao fato de ser mais fácil implementar um circuito eletrônico digital que reconheça dois níveis lógicos, do que um circuito que admite dez níveis, o que se aplicaria a um sistema decimal.

Os dados manipulados na operação de uma máquina de computação são formados por blocos de bits de extensão constante, baseados nas seguintes unidades:

O *byte* que é composto de 8 bits e a *palavra* que é formada de um n.º inteiro de bytes que varia de acordo com o porte do processador.

De acordo com esta quantização, os elementos constitutivos dos circuitos de processamento, tais como registros, dispositivos de cálculo e células de memória, são feitos para comportarem, via de regra, números inteiros de ytes.

SEQÜÊNCIA OPERACIONAL

A organização funcional de um computador pode ser melhor entendida por uma apreciação de sua dinâmica de processamento, isto é, pelo modo como se sucedem as ações principais que determinam a execução da seqüência de instruções de um programa.

A figura 3 mostra um fluxograma que elucida a seqüência de transições dos principais estados durante o processamento de um programa. As figuras 4 e 5 mostram o tráfego das informações através das barras de endereços e dados, durante a busca da instrução e do operando, respectivamente.

As instruções do programa se acham armazenadas na memória, que se comunica com o microprocessador através das barras de dados e endereços. Antes do início da busca da primeira instrução na memória, o contador de programa é carregado com o *endereço inicial do programa,* isto é, o endereço da célula de memória que encerra o código da primeira instrução do programa. No instante adequado, determinado pelo cadenciamento dos sinais de controle e sincronização da máquina, esse endereço é colocado na barra de endereços, indo ativar a célula de memória que contém a instrução a ser apanhada. Em seguida, o conteúdo da célula endereçada passa para a barra de dados, sendo através desta transferido para o registro de instrução. Essa operação denomina-se *busca da instrução* na memória, e ao completá-la diz-se que a instrução foi *apanhada.* O contador de programa é então automaticamente atualizado, passando a conter o endereço da próxima instrução do programa a ser apanhada.

Do registro de instrução, o código representativo da instrução passa ao processo de *interpretação,* que consiste em se fazer com que os níveis lógicos, associados aos bits armazenados no registro de instrução, sejam usados para ativar sinais lógicos de sincronização e controle, necessários para a execução da instrução. Durante a execução de uma instrução pode-se fazer necessário outros acessos à memória, ou referências à entrada e saída, para transferências de operandos.

A sistemática de busca, interpretação e execução de instruções prossegue indefinidamente, até que um comando "PARE" interrompa o programa.

OS MICROPROCESSADORES

Agora que conhecemos a organização básica de uma máquina de computação, temos os subsídios necessários para compreender os microprocessadores, que se constituem como verdadeiras unidades centrais de processamento concentradas em uma pastilha monolítica LSI, substituindo conjuntos numerosos de com-

FIGURA 3 — FLUXOGRAMA DE TRANSIÇÃO DE ESTADOS DA UCP

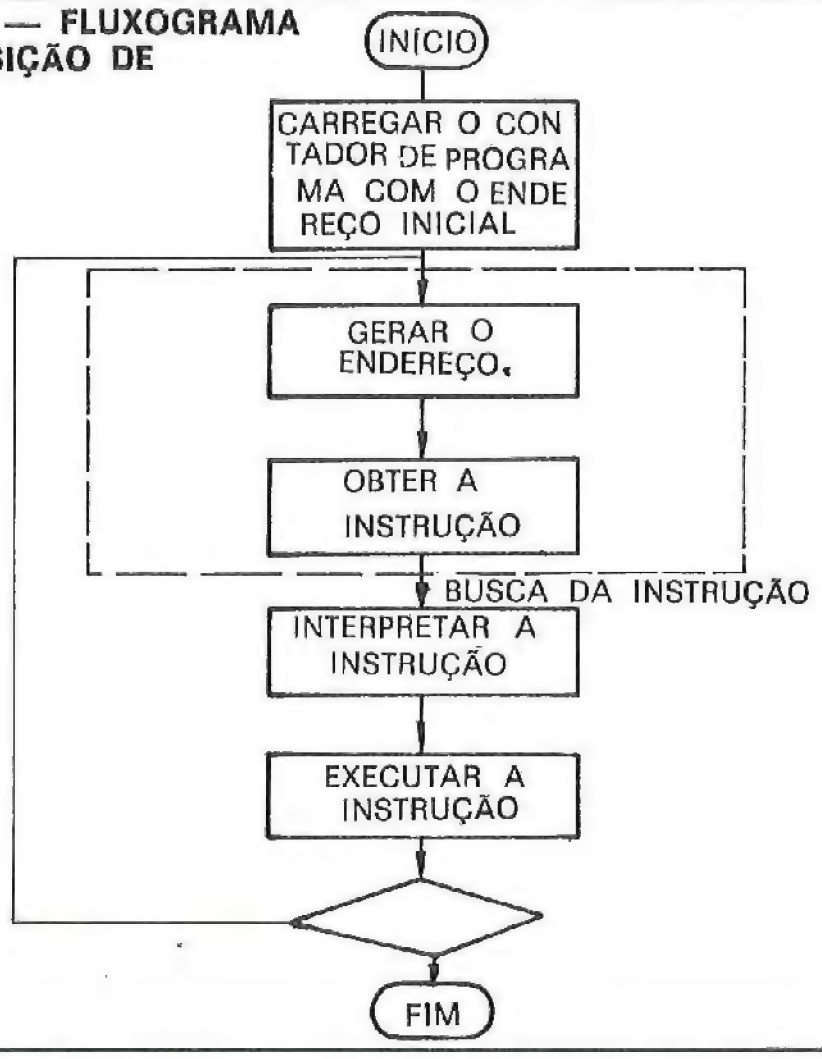


FIGURA 4 — BUSCA DA INSTRUÇÃO

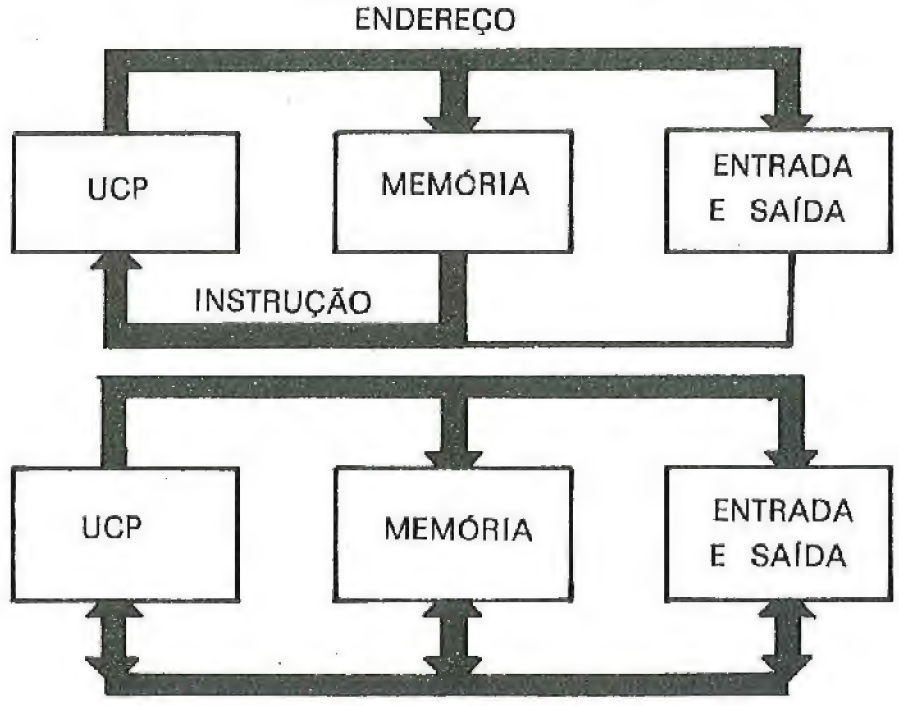


FIGURA 5 — BUSCA DO OPERANDO

ponentes discretos ou integrados, cuja presença era imprescindível antes do seu aparecimento.

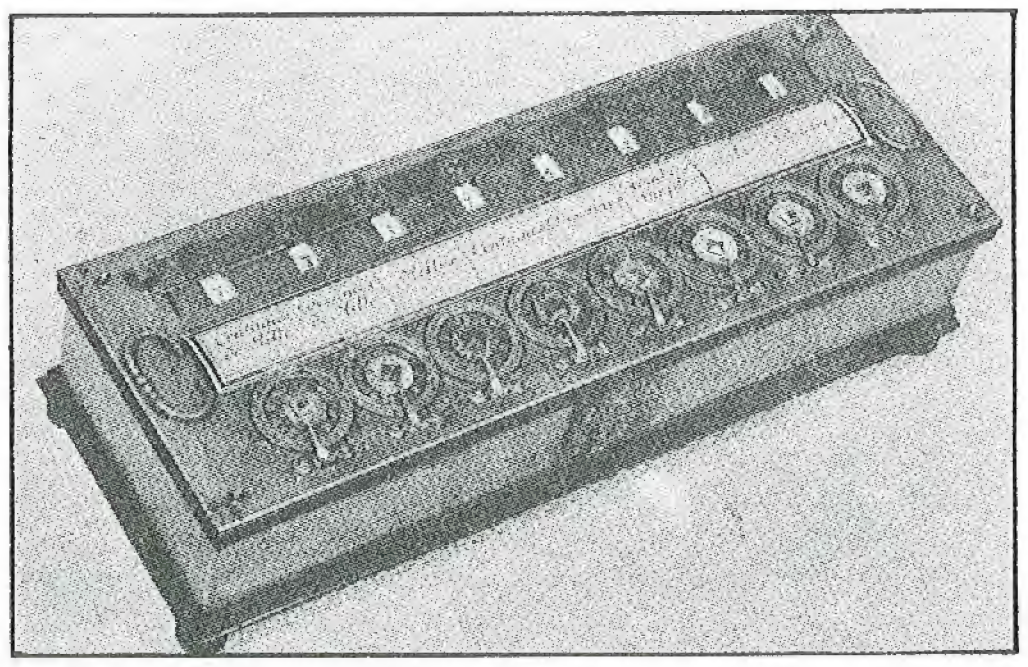
O *microcomputador* é um sistema de computação constituído de memória, entrada e saída, e tendo como unidade central de processamento um microprocessador. Alguns fabricantes, desenvolveram pastilhas LSI que reúnem em si, além da unidade central de processamento, uma quantidade limitada de memória e de linhas de entrada e saída. São os chamados *microcomputadores contidos em uma única pastilha* ("Single Chip Microcomputer").

A capacidade de realização de cálculos e tomada de decisões dos microcomputadores os tornam excelentes controladores de uso geral, de baixo custo e tamanho reduzido, que podem realizar qualquer função de processamento de dados e controle, desde que tenham memória suficiente para armazenar todos os programas e que a execução dos mesmos seja veloz o suficiente para satisfazer as especificações dos seus usuários. Torna-se, portanto, importante conhecermos os principais parâmetros que definem a capacidade de realização de tarefas de um microprocessador, que são os seguintes:

— A freqüência do relógio de sincronização

— O número de bits nas barras de dados e de endereços.

A velocidade de processamento é o tempo que o tempo que o microprocessador leva para executar as suas tarefas. Os microprocessadores são dispositivos sincronizados por um relógio, que é constituído por um oscilador a cristal com saída(s) pulsada(s), cujo período determina a unidade de tempo fundamental para a realização das ações que ocorrem no processamento. Por exemplo, o tempo de execução de uma instrução é um número inteiro de períodos da referida unidade de tempo. Logo, a freqüência fundamental máxima permitida pelo fabricante, associada ao número de períodos necessários à execução das instruções, é um dos fatores que determinam a velocidade de processamento dos programas.



de, tem implicação direta na dimensão máxima possível dos programas. Para uma barra de endereços de n bits podemos ter até $2n$ células de memória. Por exemplo, para uma barra de 16 bits teremos 2^{16}, ou seja, 65536 células de memória.

O MICROPROCESSADOR Z-80

Em 1971, a INTEL lançou o primeiro microprocessador no mercado, o 4004. Com repertório de 46 instruções, era adequado para aplicações de controle de processos que necessitavam de tomadas de decisões e operações aritméticas simples. O microprocessador 4004 tem uma barra de dados com extensão de 4 bits e tem a capacidade de realizar até 100.000 operações de adições por segundo, em dois operandos de quatro bits de extensão.

A geração seguinte de microprocessadores, caracterizou-se, principalmente, por uma barra de dados com extensão de 8 bits. Em 1972, foi lançada a pastilha 8008 pela INTEL, encabeçando os microprocessadores desta geração. Tal microprocessador apresenta um repertório de 48 instruções, podendo endereçar até 16384 células de memória, e podendo realizar aproximadamente 80.000 operações de adição por segundo, em dois operandos de oito bits de extensão.

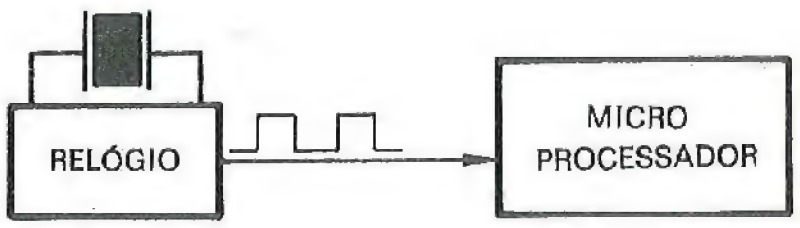
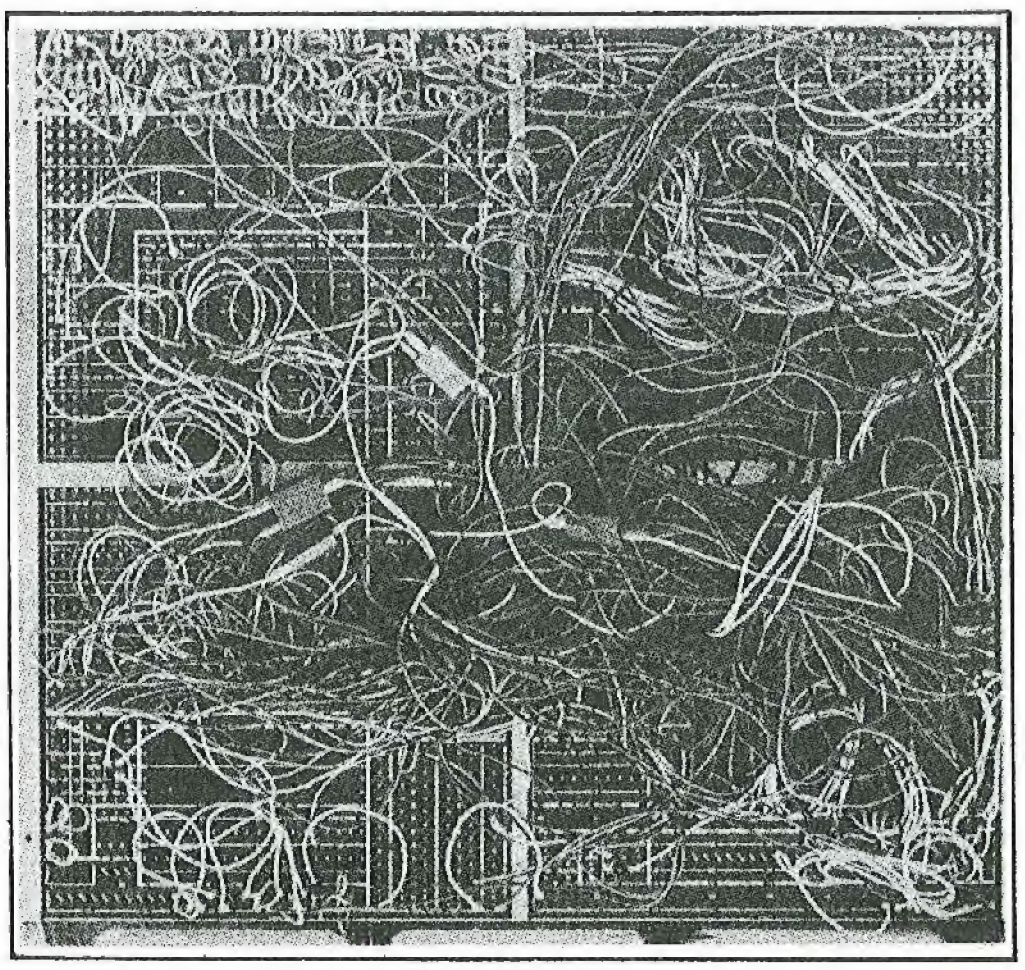


FIGURA 6 — MICROPROCESSADOR SINCRONIZADO PELO RELÓGIO

Outro fator determinante da velocidade de processamento é o número de bits da barra de dados. Cada acesso realizado à memória, transfere, de uma só vez, uma informação codificada através dos bits desta barra. Logo, quanto maior o número de bits da barra de dados, maior será a quantidade de informação transferida de uma só vez.

O número de bits da barra de endereços determina o número máximo de células de memória e dispositivos de entrada e saída que o microprocessador pode acessar. A limitação do número de células, na verda-

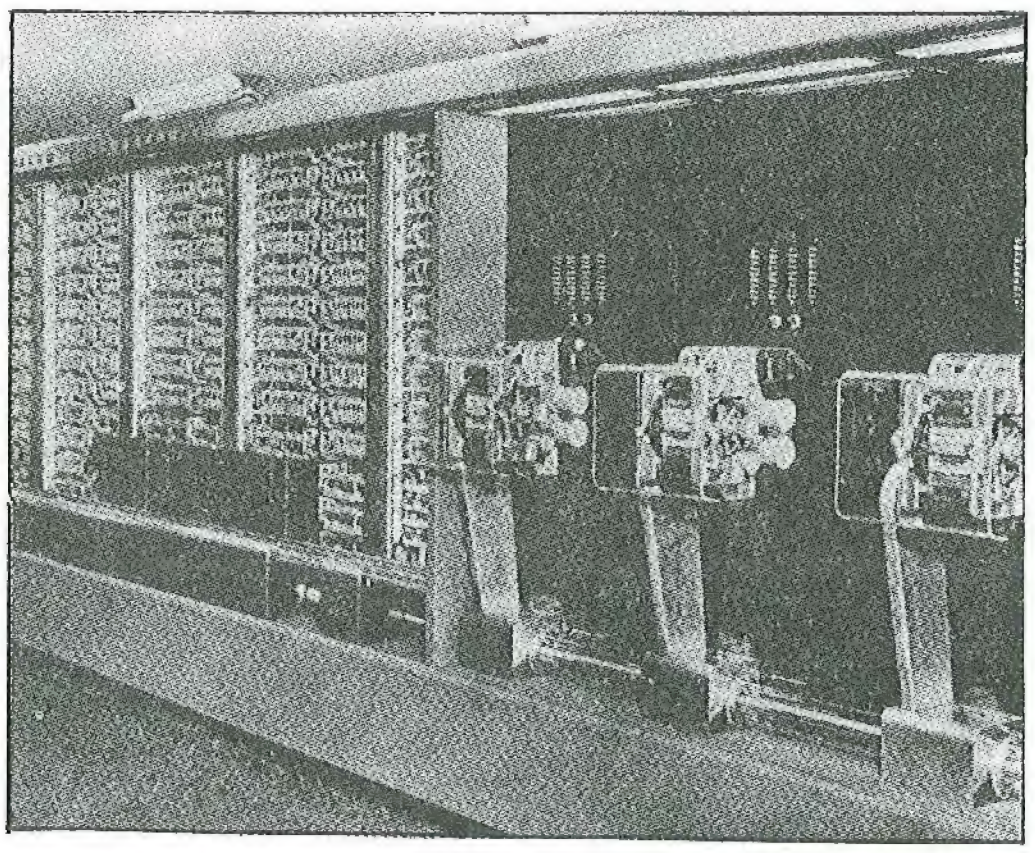


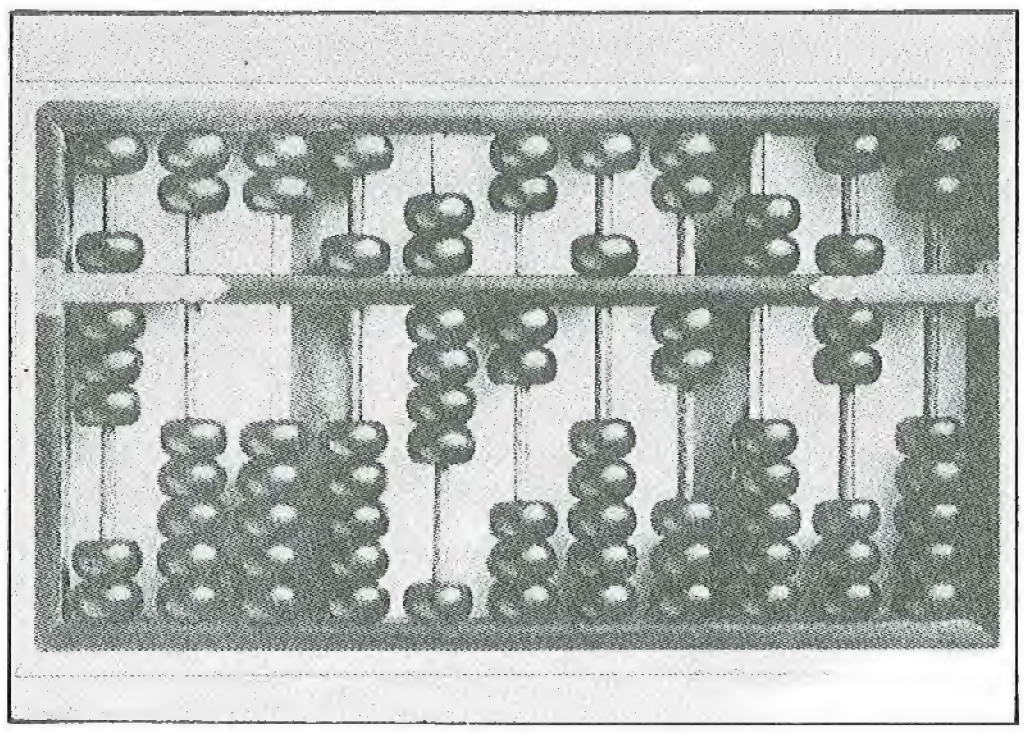
Após o seu lançamento, o microprocessador 8008 foi largamente difundido através da indústria eletrônica num curto espaço de tempo, principalmente porque não havia mais nada do gênero de outros fabricantes.

Ainda dentro da linha de microprocessadores de 8 bits, em 1973 a INTEL lançou o 8080, que se tornou um dos microprocessadores mais usados, assumindo uma posição privilegiada em relação aos numerosos concorrentes, posteriormente disseminados no mercado mundial.

O repertório de instruções do 8080, inclui o conjunto de instruções do microprocessador 8008 e 30 instruções adicionais. Desta forma, o usuário do 8008 poderia evoluir para o 8080, aproveitando todo o software já desenvolvido para o 8008. Do ponto de vista de velocidade de processamento, o 8080 pode executar até 500.000 instruções de soma por segundo, com dois operandos de 8 bits. A capacidade máxima de endereçamento do 8080 é de 65536 células de memória.

Em 1976, a INTEL desenvolveu um série de melhorias no 8080, lançando o microprocessador 8085. Esse microprocessador atingiu um índice maior de integração, incorporando algumas simplificações de hardware. No entanto, manteve o repertório de instruções semelhante ao 8080, adicionando apenas duas instruções.





O microprocessador Z-80, lançado pela ZILOG, logo após ao 8085, veio trazer novos aperfeiçoamentos. O repertório de instruções do Z-80, inclui o conjunto de instruções do microprocessador 8080 e 80 instruções adicionais. Desta forma, o software do Z-80 é compatível com a linha 8008, e 8080, permitindo o aproveitamento de todos os programas já desenvolvidos. Além da compatibilidade de software as seguintes melhorias foram implementadas:

— Duplicação do número de registros de uso geral.

— A incorporação de novas técnicas para otimizar o endereçamento de células de memória.

— O acréscimo no "chip" do microprocessador de um hardware que, no 8080 e 8085, tinha que ser realizado externamente.

Todos esses aperfeiçoamentos serão melhores compreendidos nas próximas lições, que além de apresentar o hardware e o software do Z-80, procurarão realçar a evolução desta família.

PRÓXIMA LIÇÃO

Conheceremos os microcomputadores, através de sua arquitetura básica e suas diversas aplicações; e estudaremos a arquitetura do Z-80, detalhando os seus registros.

MICROMAQ

A MICROMAQ é a mais nova loja especializada em Computadores Software, Acessórios, Assistência Técnica, Treinamento, Livros e revistas Nacionais e Estrangeiros.

Rua Sete de Setembro n.º 92 Loja 106 Centro Tel.: 222-6088 Rio de Janeiro RJ

hard house

IMPLEMENTAÇÃO, CONSTRUÇÃO E PROJETO DE CIRCUITOS DIGITAIS

No desenvolvimento de hardware existem algumas técnicas de implementação, construção e projeto que não são ensinadas nas escolas tradicionais e nem tampouco encontram-se nos livros. Essas técnicas são utilizadas no dia-a-dia dos profissionais de hardware e aqui apresentadas.

IMPLEMENTAÇÃO DE PROTÓTIPOS:

Existem dois métodos de implementação de protótipos de circuitos digitais. O primeiro consiste na colocação dos "chips" (circuitos integrados) em soquetes especiais, que são inseridos em placas de fibra; a conexão entre seus terminais é feita por **wire wrap**. O segundo método alternativo consiste na colocação dos chips diretamente em placas denominadas **protoboard**.

A implementação por wire wrap é mais maleável e versátil que a feita em protoboard.

WIRE WRAP

Nessa técnica os circuitos integrados são inseridos em soquetes especiais, que são disponíveis em 14, 16, 18, 28 ou 40 pinos, projetados para conexão de um único circuito integrado, invólucro DIP. Esses soquetes são inseridos em placas que se caracterizam por não terem cobertura de cobre. Existem placas especiais para wire wrap que dispensam os soquetes; são geralmente largas e contêm muitas fileiras de contatos, podendo acomodar diretamente o chip. Essas placas não são facilmente encontradas no mercado nacional.

Tanto nos soquetes como nas placas especiais, os receptáculos que recebem os pinos dos chips são conectados para pequenos postes quadrados, medindo cerca de 0,635 mm de largura e seu comprimento permite em média cerca de 3 a 5 voltas de fio, rígido, 30 AWG.

O wire wrap é geralmente feito por máquina elétrica, pneumática ou ferramenta manual, que enrola o fio em torno do poste, fazendo a conexão. Os movimentos da máquina são numericamente controlados por uma lista de fiação, previamente elaborada pelo projetista, tabela 1.

NOME	FONTE	PARA	PARA	PARA
FF1	C1-1	C2-3	—	—
A2	C1-2	C3-2	C4-3	—
X100	C20-15	C13-1	C4-5	C7-8

TABELA 1 — LISTA DE LIGAÇÃO

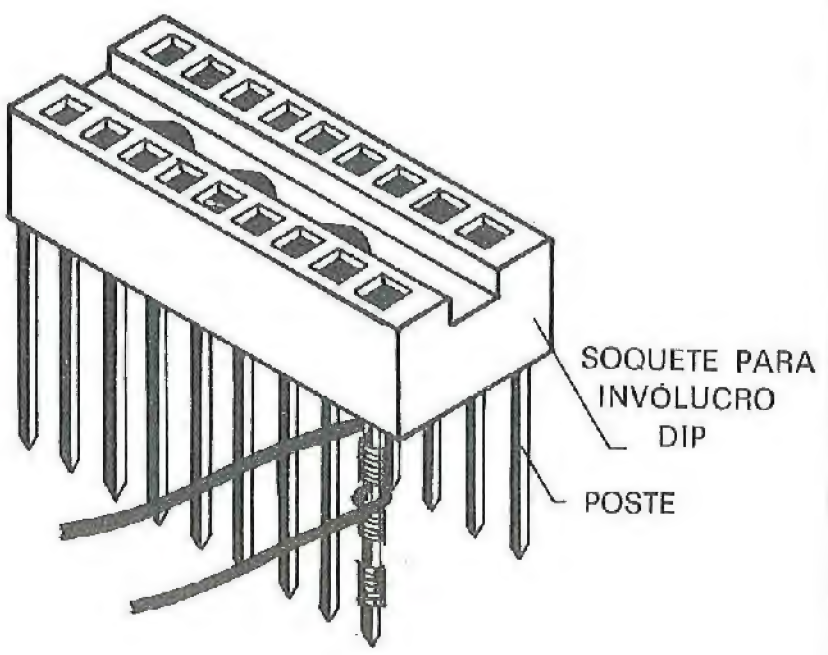


FIGURA 1 — SOQUETE COM TRÊS VOLTAS WIRE WRAP

Na tabela 1, temos na primeira coluna o nome do sinal e, na segunda, o chip que o gera. As outras, indicam onde serão conectados, por exemplo: o sinal FF1 é gerado no C1-1, ou seja, chip número 1, pino 1; que vai para o chip número 2, pino 3.

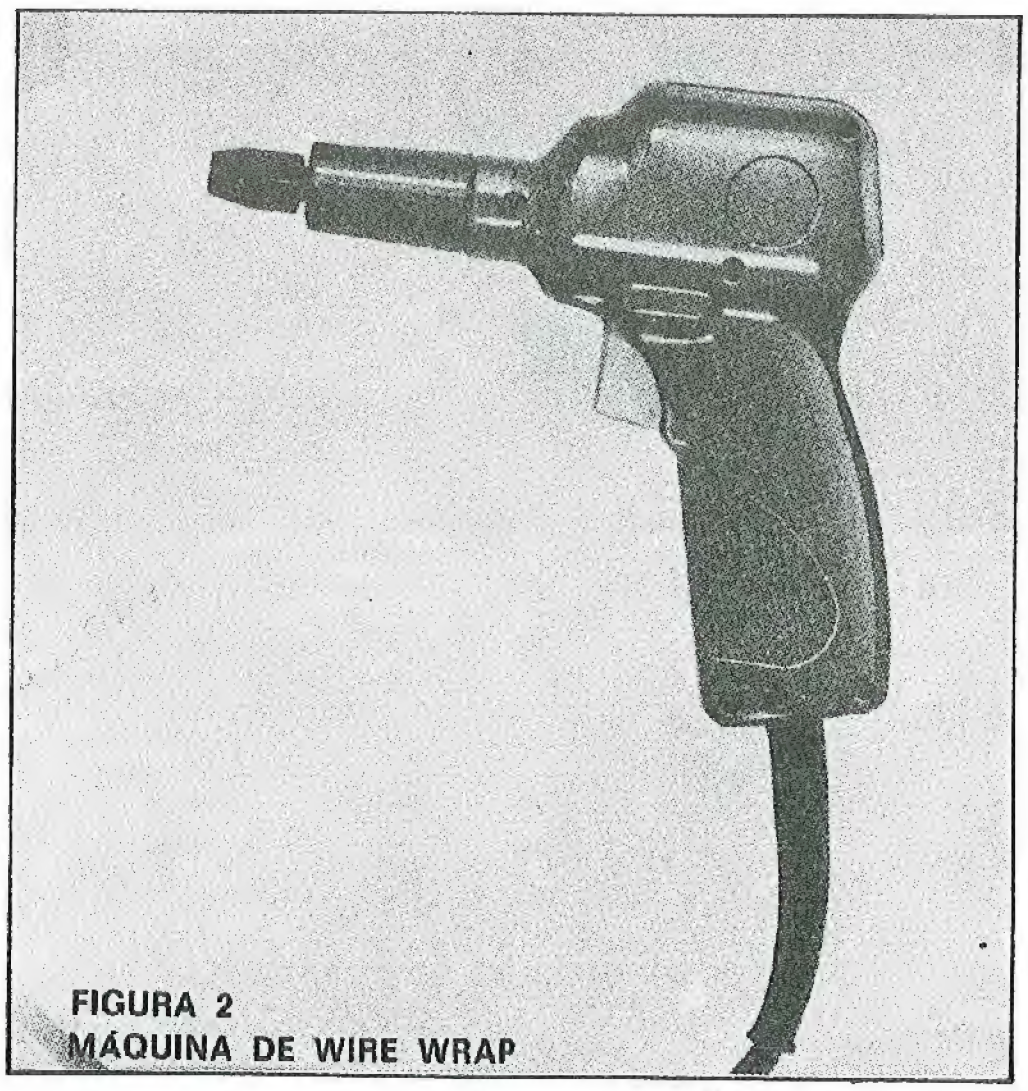
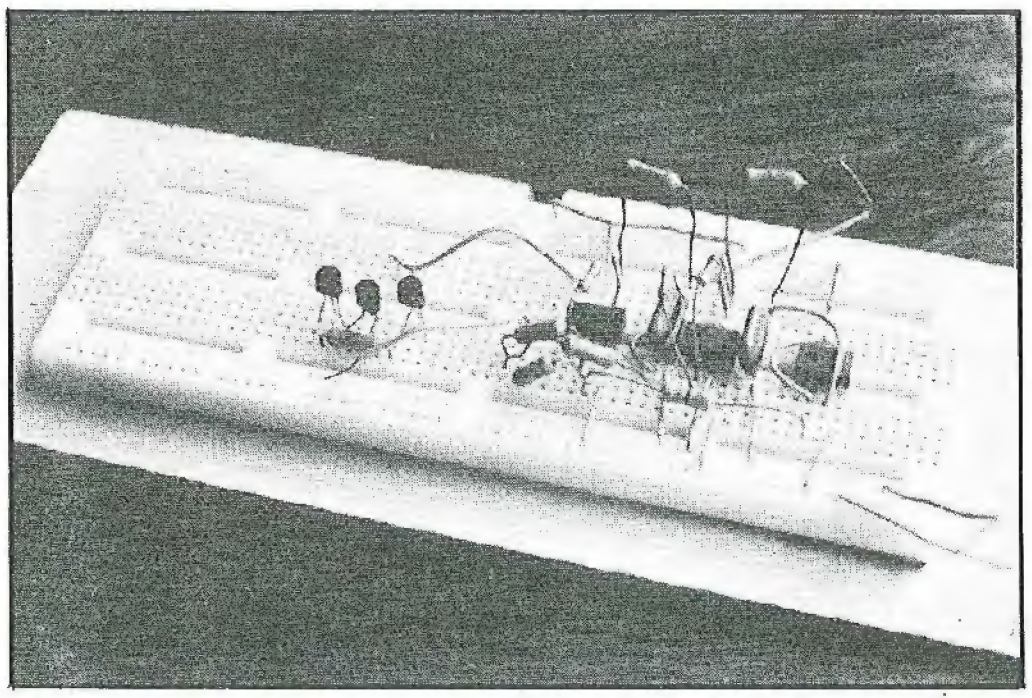


FIGURA 2
MÁQUINA DE WIRE WRAP

PROTOBOARD

Nessa técnica os chips são colocados diretamente em placas protoboard, não necessitam de soquetes especiais, e as interconexões são feitas através de pedaços de fios rígidos conectados em pequenos orifícios, tipo barramento, onde fazem contato com os terminais dos chips.

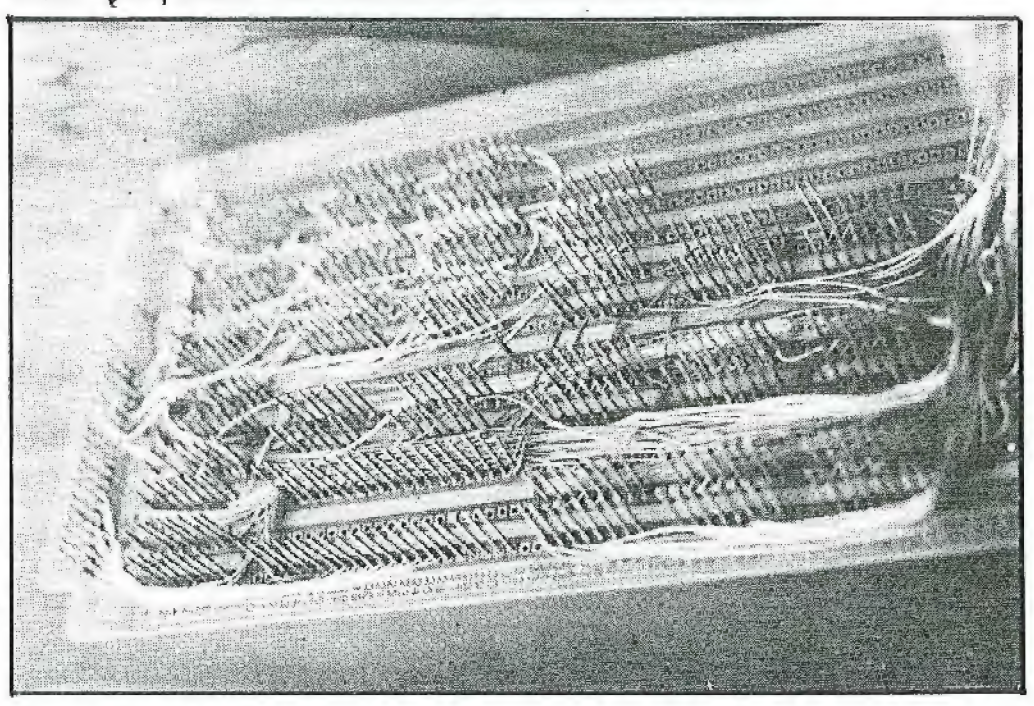


Esse método, embora pareça simples e rápido, apresenta a inconveniência do mau contato, pois as interconexões não são seguras e estão sujeitas a se desprenderem com qualquer movimento brusco.

NUNCA SE DEVE DEIXAR ENTRADAS NÃO-USADAS EM ABERTO, POIS EXISTE A POSSIBILIDADE DE CAPTAÇÃO DE RUÍDOS, QUE ACARRETARÃO FALSOS DISPAROS NO CIRCUITO

Toda a implementação de protótipos para depuração e teste deve ser realizada pelo método do wire wrap, que apresenta as seguintes vantagens:

- A conexão wire wrap requer menor tempo para a implementação, uma vez que a lista de fiação esteja completa;
- As conexões oferecem maior segurança que montagens em protoboards, evitando-se os maus contatos;
- É muito mais fácil corrigir erros ou fazer mudanças no protótipo em teste. Uma falha de ligação pode ser removida simples e rapidamente, usando-se uma pequena ferramenta desconectadora.



PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

O projeto e construção do cartão de circuito impresso deverá começar somente depois que o protótipo for totalmente testado e depurado.

Se o equipamento requerer muitos cartões de circuito impresso, por exemplo, bastidores ou gavetas, recomenda-se a colocação de puxadores, "orelhas", nas extremidades das placas.

Um cuidado especial deve ser tomado pelo projetista: — "Nunca se deve deixar entradas não usadas em aberto, pois existe a possibilidade de captação de ruídos, que acarretarão falsos disparos no circuito".

Os seguintes métodos de ligação deverão ser utilizados no caso de existirem entradas não-usadas (abertas):

- Resistor de "PULL-UP" — Usa-se um resistor de 1K a 2K2 para portas TTL ou 10K a 47K para portas CMOS, que reduzirão a susceptibilidade a ruídos, figura 5.

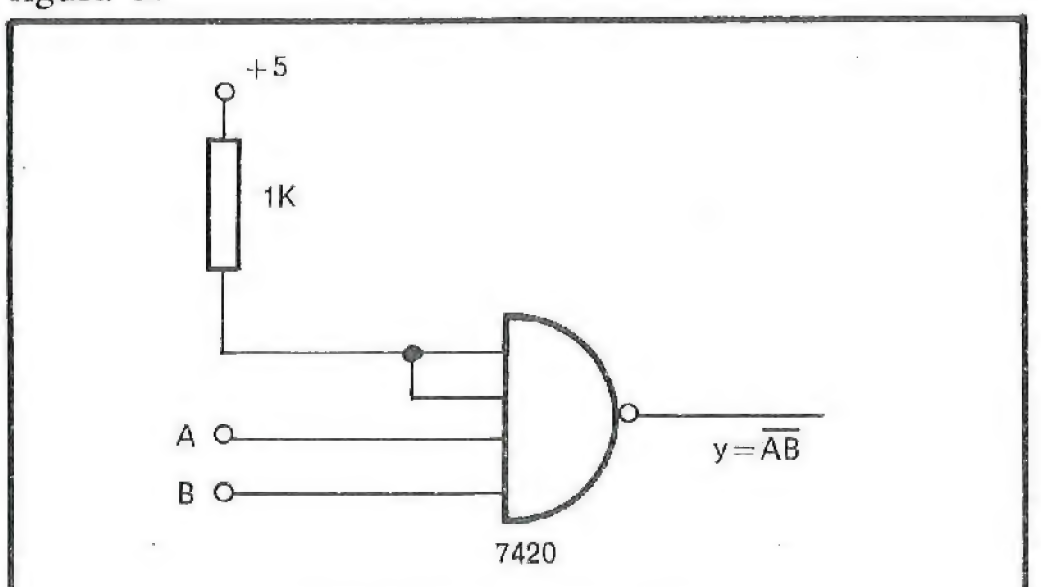


FIGURA 5 — RESISTOR DE "PULL-UP"

- CLAMPPING (Grampeamento) — Consiste na ligação de dois diodos e um resistor. A queda de tensão nos diodos, 1,4V, mantém uma tensão de 3,6V constante na entrada da porta. A vantagem dessa ligação é que a tensão na entrada da porta, sendo menor que a da fonte, protege a entrada da porta dos "SPIKES" (picos de ruído), que por acaso ocorressem na fonte, figura 6. Essa técnica é usada somente para portas TTL.

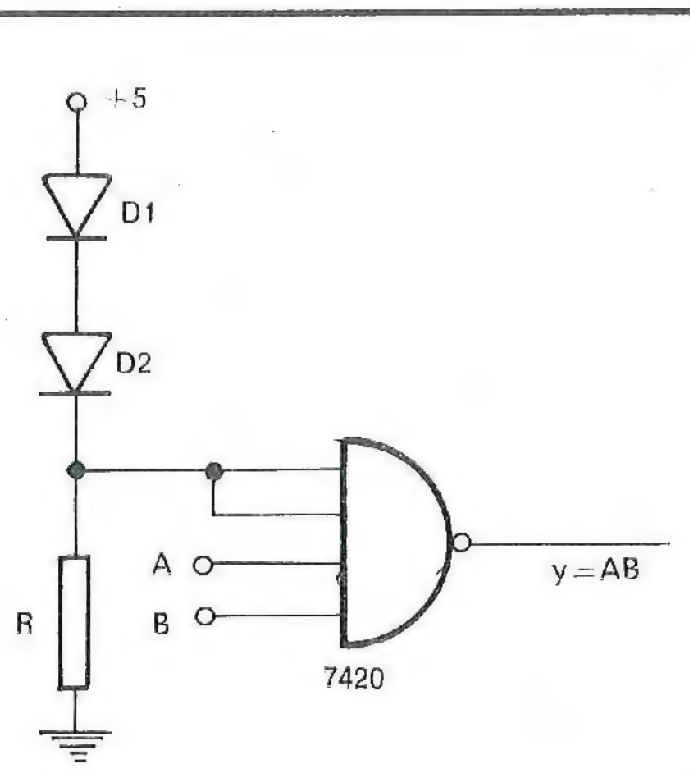


FIGURA 6 — CLAMPPING

● INTERCONEXÃO ENTRE ENTRADAS — Consiste na interconexão entre entradas não-usadas com entradas usadas. Esse é o método mais popular que causa confusão na contagem do fan-out, porém, se duas ou mais entradas são conectadas para a mesma porta NAND. elas serão contadas como uma única carga TTL, figura 7.

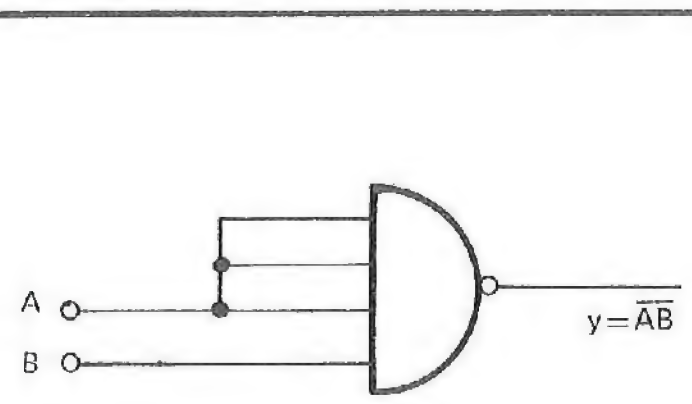


FIGURA 7 — INTERCONEXÃO ENTRE ENTRADAS

PROJETO DE CIRCUITOS DIGITAIS

Existem alguns tópicos no projeto de um circuito que devem ser criteriosamente obedecidos. Cada tópico será cuidadosamente documentado, pois é impossível depurar um circuito sem uma completa e precisa documentação.

ESPECIFICAÇÃO

As especificações descrevem como o circuito deverá operar. Elas são escritas antes do trabalho ser iniciado e dirão exatamente como o circuito final se comportará. Os contratos de engenharia são geralmente baseados nas especificações, que são escritas pelos clientes. O vendedor de uma firma de engenharia estima o custo do projeto a partir das especificações. Acontece que durante o projeto, construção e testes do circuito, surgem situações que não foram antecipadas nas especificações originais. Discussões surgem entre o cliente e o vendedor porque o circuito não funciona, e quem sustentará os custos de reparo ou reprojeto. Em casos extremos, ameaças de ação legal são ouvidas. É extremamente importante, portanto, que as especificações sejam escritas muito cuidadosamente, e cubram as muitas situações e contingências que possam ser imaginadas.

No próximo número, abordaremos outros tópicos a respeito do assunto. ◘

NÃO COBRAMOS ROYALTIES

CP/M

PORQUE IMPLEMENTAR CP/M NO SEU MICROCOMPUTADOR ?

- Possibilitar ao usuário uma máquina flexível.
- Permitir compatibilidade com todos os software disponíveis no mercado.
- Garantir aprovação na SEI do seu projeto.
- Competir no mercado de microcomputadores, dominando o pacote tecnológico.
- Um microcomputador que use CP/M pode rodar centena de pacotes de software existentes no mercado.

QUEM SOMOS NÓS?
- Um grupo de engenheiros de sistema, especializados em desenvolvimento de software básico.

O QUE FAREMOS?
- Um pacote completo com o fornecimento dos programas fontes de todo o sistema operacional: CBIOS-BDOS-CCP-TPA

CUSTO?
- Garantimos o menor preço do mercado.

PRAZO?
- 60 (sessenta) dias ou menos.

GARANTIAS?
- Incluimos no pacote transferência de "know-how" em forma de cursos.

PRODIGT
PROCESSAMENTO, TECNOLOGIA E COMUNICAÇÕES LTDA.
Rua Evaristo da Veiga, 20 - 2.º andar - Centro
CEP: 20031 - Rio de Janeiro - RJ Tel. 220.8820

MICROINFORMÁTICA

Por Tarcísio Neves da Cunha

UNIDADES DE APOIO

Sendo o microprocessador um componente eletrônico, necessita, para funcionar, do apoio de um circuito externo a ele, com função de transformá-lo num *microcomputador*. É a própria implementação da microarquitetura, ou simplesmente arquitetura do sistema, no que se refere ao que chamamos de *hardware*.

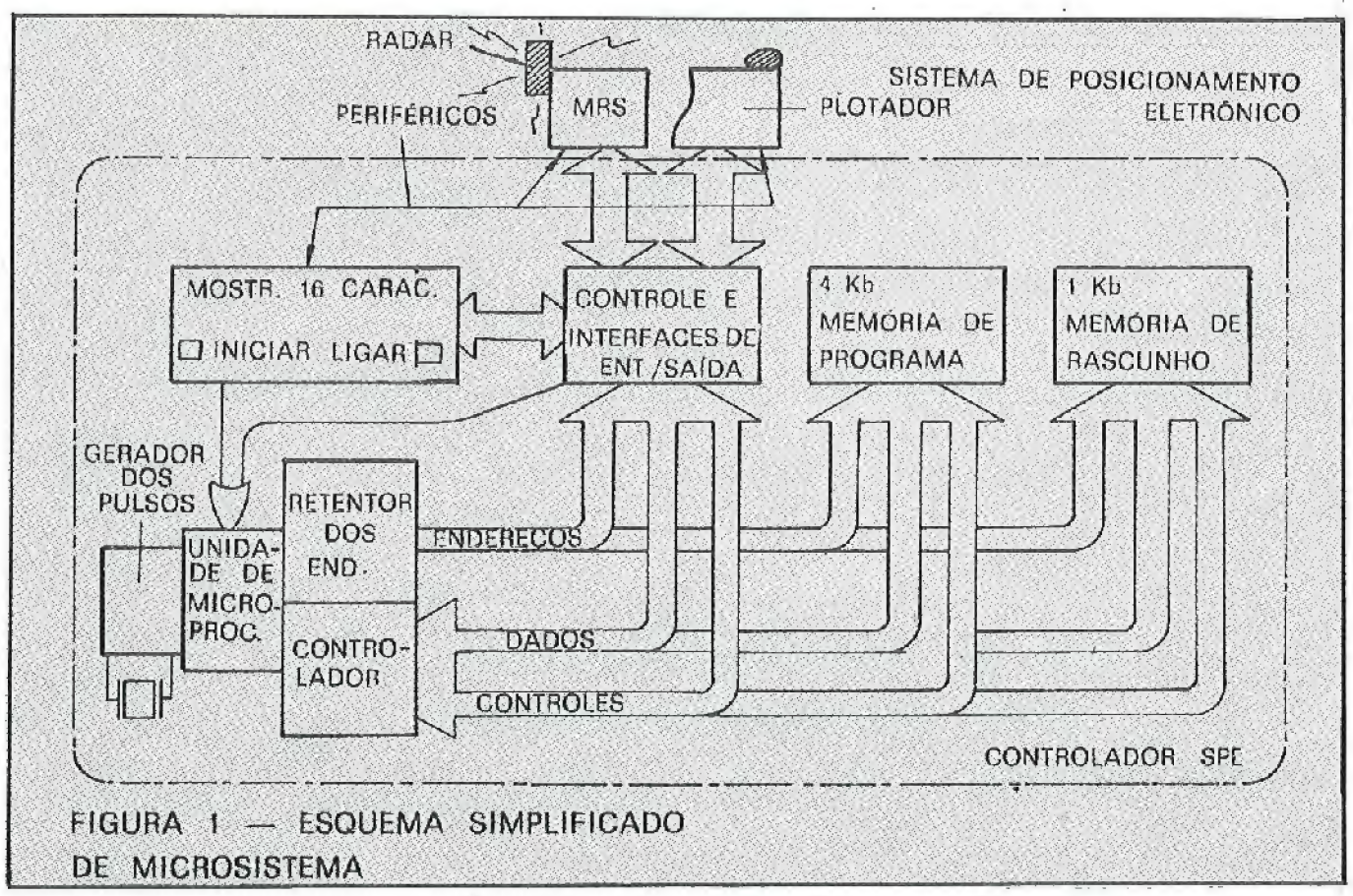


FIGURA 1 — ESQUEMA SIMPLIFICADO DE MICROSISTEMA

Também neste campo a microeletrônica tem contribuído decisivamente na simplificação dos circuitos, oferecendo componentes de grande capacidade lógica, devotados a fins específicos e com comportamento programável pelo processador. Vejamos os principais:

MEMÓRIAS

Circuitos integrados de memória se proliferam enormemente, sendo oferecidos com as mais diversas características de organização interna, potência consumida, rapidez de acesso, volatilidade, etc. Mais comumente encontramos na literatura os termos ROM e RAM para designar respectivamente *R*ead *O*nly *M*emory e *R*andom *A*ccess *M*emory. Cada um com uma série de subgrupos.

As ROM's se caracterizam pela não volatilidade das informações armazenadas quando da falta de alimentação elétrica do sistema, o que não ocorre com as RAM's. Em compensação estas admitem tanto leitura como gravação dinâmica, enquanto aquelas são de apenas leitura, uma vez que as informações são gravadas durante o processo de fabricação, sob especificação do cliente.

Assim, as RAM's são usadas "rascunho", ou seja, área de trabalho na qual são mantidos dados e até programas que uma vez utilizados são *randomicamente* substituídos. As ROM's são usadas para manter armazenados permanentemente programas críticos, tais como *bootstrap*, núcleos de sistemas operacionais e rotinas de uso intenso.

Em busca do componente de memória ideal, capaz de unir as vantagens de não volatilidade das ROM's com a liberdade de gravação randômica das RAM's, a indústria tem dado alguns passos importantes.

As PROM's (Programable ROM) são ROM's virgens, cujas informações são gravadas pelo próprio usuário, via circuitos especiais definidos pelo fabricante. Aceitam apenas uma vez a gravação.

As EPROM's (Eraesable PROM) são PROM's que aceitam mais de uma gravação, contanto que sejam antes apagadas via exposição de tempo controlado, a raios ultravioletas ou a campos elétricos.

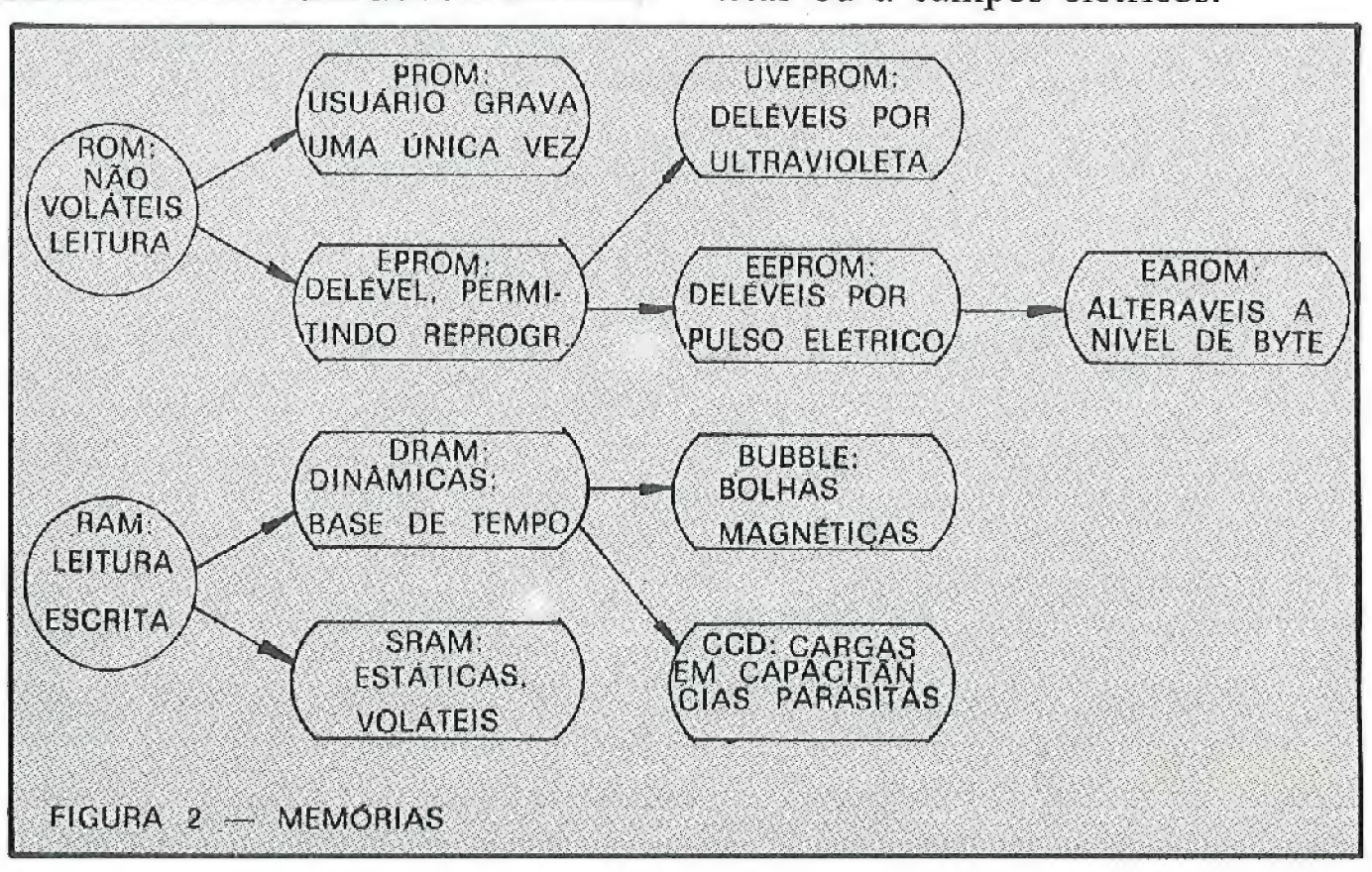


FIGURA 2 — MEMÓRIAS

Tanto PROM's como EPROM's são gravadas fora do berço que lhes é destinado dentro da arquitetura do microcomputador.

Surgiram então as EEPROM's (Eletricaly Ereasable and Programable Rom) que podem ser alteradas (apagadas e reprogramadas) a nível de byte pelo próprio circuito da CPU, com algumas diferenças aceitáveis e com um tempo de gravação ainda bastante superior ao de leitura. São muito úteis em sistemas adaptativos ou quando informações devem ser alteradas esporadicamente.

As RAM's são genericamente diferenciadas entre ESTÁTICAS (SRAM) e DINÂMICAS (DRAM) para diferenciar as tecnologias que exigem uma base de tempo (clock) para operar.

No caso das DRAM's tipo BUBBLE MEMORY, a temporização é exigida para "tradução" do endereço que se deseja acessar pois possuem organização serial, o que lhes dá um baixo tempo médio de acesso, compensado por três fatores: baixo custo por bit, ocupação de reduzido espaço (1M bit em 10cm quadrados) e sobretudo não volatilidade.

No caso das DRAM's tipo CCD (*C*harge-Coupled *D*evice) a base de tempo é exigida para *reforçar* periodicamente as informações armazenadas. Estas são representadas internamente por cargas elétricas que se escoam em uma ou duas centenas de milisegundos, período em que necessitam receber reforço. E mais: ao serem lidas são destruídas, o que obriga uma recomposição a cada leitura, feita aliás automaticamente pelo microcircuito do componente, tornando-se transparente ao usuário.

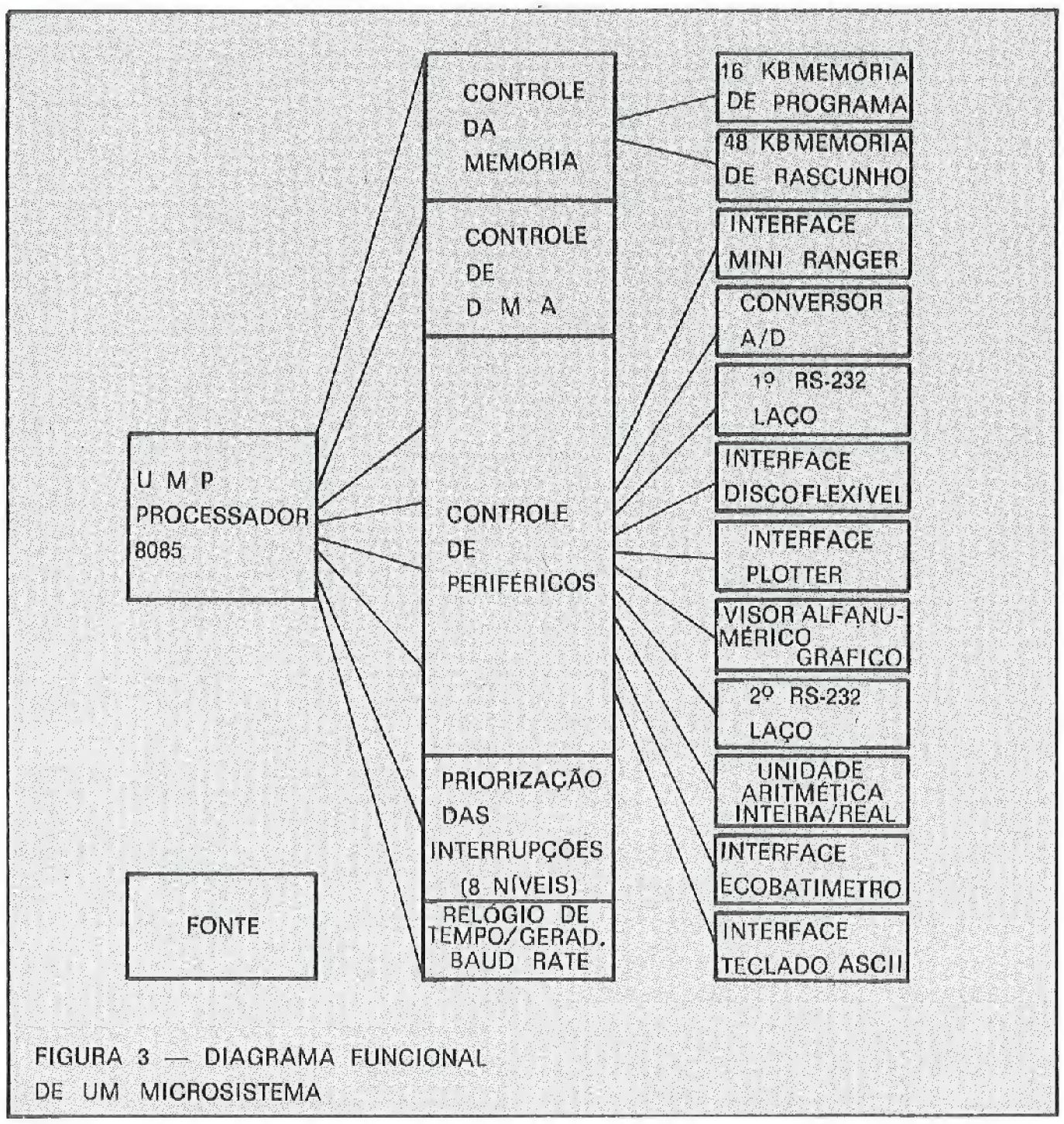


FIGURA 3 — DIAGRAMA FUNCIONAL DE UM MICROSISTEMA

INTERFACES E CONTROLADORES

São destinadas a:
— baratear custos de desenvolvimento e produção de sistema;
— aliviar o processador da maior parte do *overhead* de operação dos periféricos;
— facilitar os programadores das rotinas básicas de manipulação dos periféricos.

PIA's (*P*aralel *I*nterface *A*dapter) ou PPI's (*P*rogramable *P*aralel *I*nterface) são projetdos para facilitar interfaces paralelas de propósito geral. Existem versões para barramentos padronizados.

USART's (*U*niversl *S*ynchronous / *A*synchronous *R*eceiver / *T*ransmitter) para interfaces seriais tipo RS-232C, V-25, laço de corrente, com facilidades para conexão com modems. Existem versões que manipulam protocolos específicos (IBM — BORROUGHS CDC — etc).

DMA's (*D*irect *M*emory *A*ccess *C*ontrollers) são controladores de transferência de blocos MEMÓRIA — MEMÓRIA ou MEMÓRIA — PERIFÉRICO, em alta velocidade sem a concorrência do processador.

CONTROLADOR DE INTERRUPÇÕES vetoriza e estabelece prioridade para as interrupções dos diversos periféricos, expandindo a

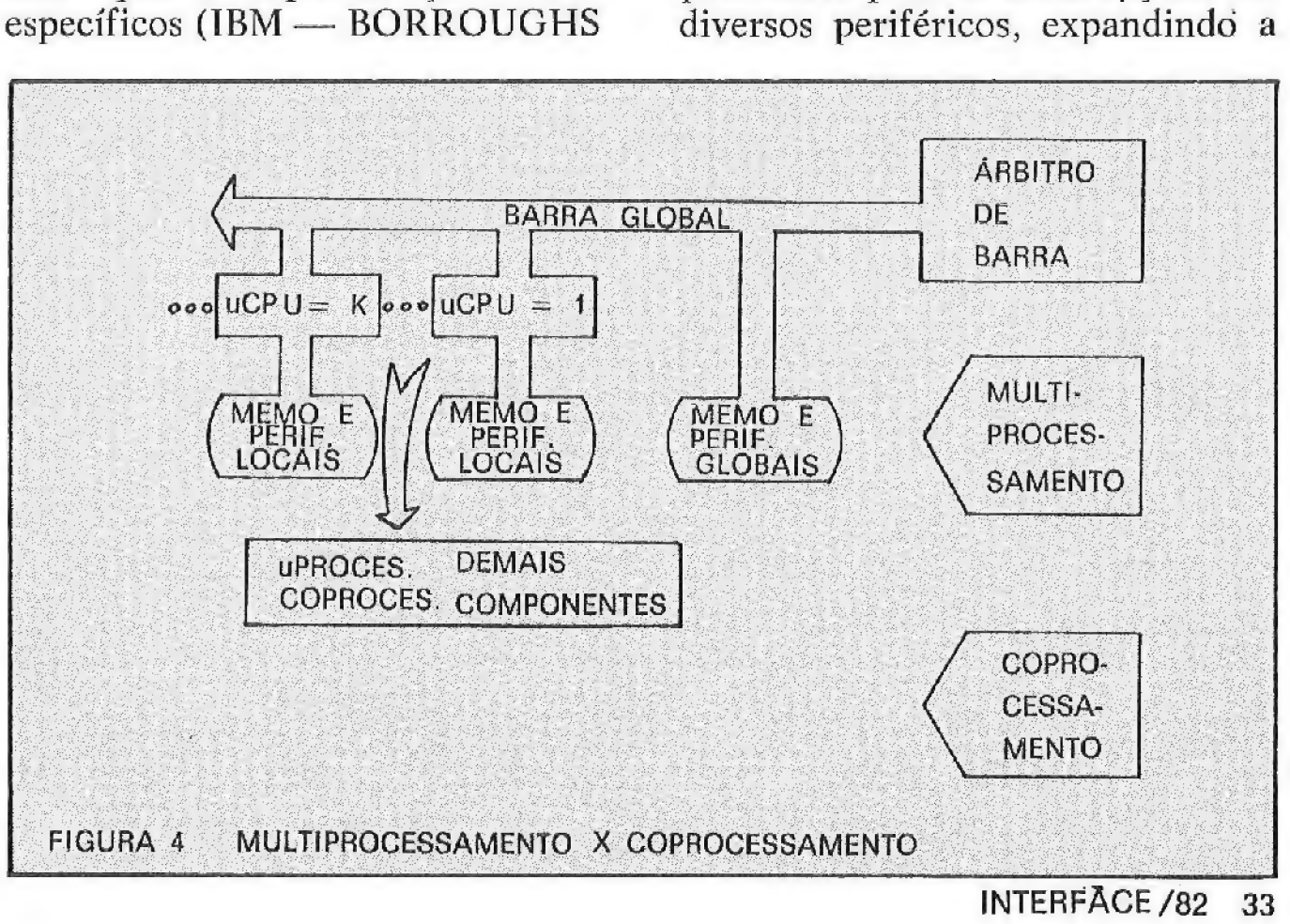


FIGURA 4 MULTIPROCESSAMENTO X COPROCESSAMENTO

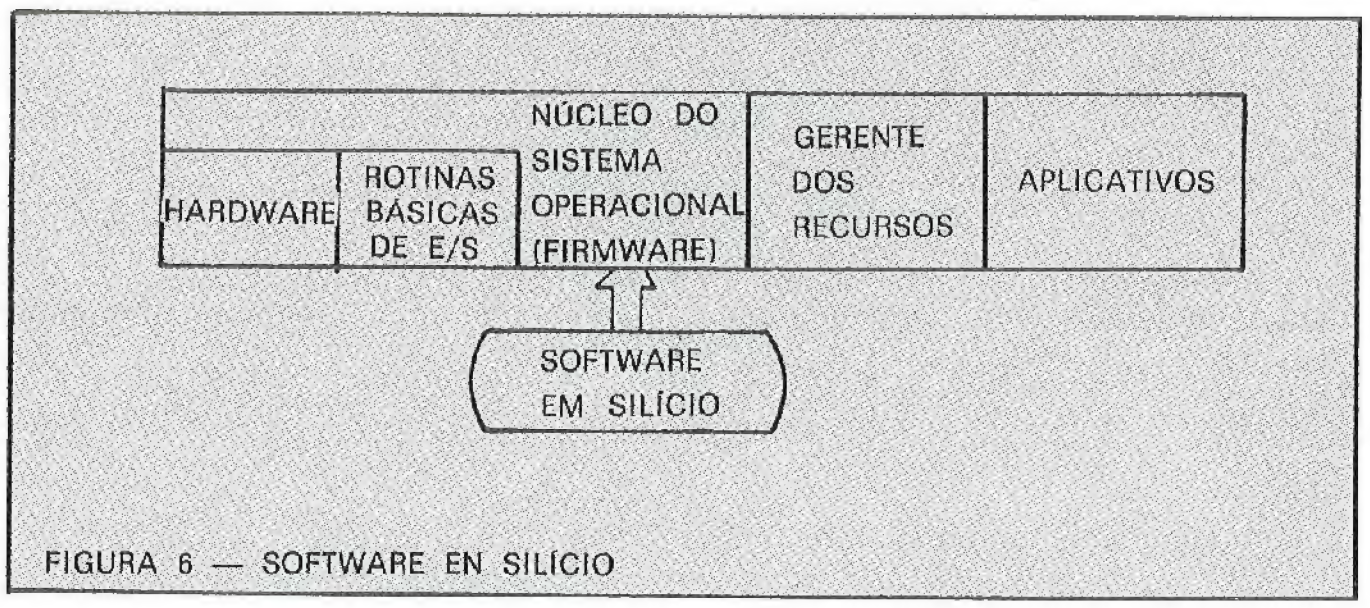


FIGURA 6 — SOFTWARE EN SILICIO

capacidade de vetoração do processador.

TIMERS cobrem diversas faixas de aplicação, podendo ser programados para interrupções periódicas do processador em diversos intervalos, ou mesmo limitando-se a manter um relógio/cronômetro de alta precisão, para consultas pelos programas.

ADC's e DAC's são conversores de sinais analógicos para digitais e digitais para analógicos, respectivamente, empregados em aplicações de controle e/ou monitoração de fenômenos não discretos. É o caso da monitoração de temperatura (de fornos, de dispositivos críticos), controle de rotação de motores elétricos etc. Existem outros integrados que convertem/revertem para digital fenômenos de freqüência, toque, etc.

APU's (*A*rithmetic *P*rocessing *U*nits) são periféricos que implementam funções aritméticas, trigonométricas, exponenciais/logarítmicas, em várias precisões e admitindo operandos inteiros e de ponto flutuante. APU's diminuem consideravelmente o tempo de resposta em aplicações numericamente pesadas, aliviando o programador de penosas implementações de algoritmos aritméticos.

CONTROLADORES DE DISCOS E FITAS reduzem em 70% os circuitos de controle direto dos mecanismos de armazenamento de massa em meios magnéticos.

CONTROLADORES DE VÍDEO fazem o mesmo com relação aos tubos de raios catódicos (CRT's) para exposição de informações alfanuméricas e gráficas.

COPROCESSADOR

Representa a mais recente inovação em microinformática, e está apenas "engatinhando", embora já existam alguns no mercado, como o I 8087 Numeric Data Processor.

É importante não confundir com multiprocessamento, técnica também empregada largamente em arquiteturas baseadas em microprocessadores.

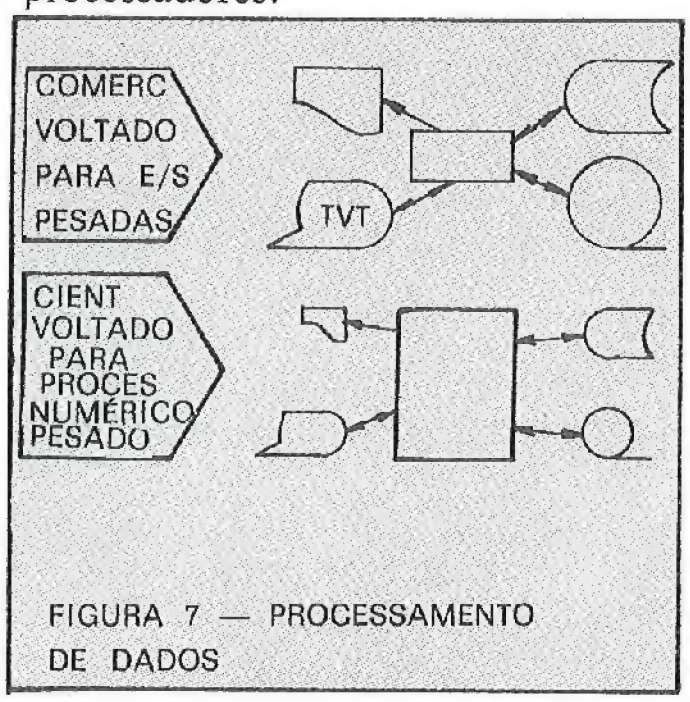


FIGURA 7 — PROCESSAMENTO DE DADOS

O coprocessador é um microprocessador otimizado para executar instruções de determinada índole (numéricas no caso do I 8087), ligado em paralelo com um microprocessador de propósito geral, monitorando todo o fluxo de instruções a este submetidas. Ao detectar uma que lhe cabe processar, emite aviso do fato e empreende sua tarefa, cujo término é também sinalizado.

SOFTWARE ENCAPSULADO

Com tantas facilidades de hardware, e com o aumento da capacidade de processamento dos microcomputadores, é de se esperar que o "gargalo" do desenvolvimento de sistemas em microinformática se desloque para o "reino do programador", vulgo software.

Diversas linguagens e sistemas operacionais vêm surgindo, novos ou adaptados de máquinas maiores, trazendo consigo alta sofisticação (multitarefas, multiprogramação, multiprocessamento, multiusuário, etc). Linguagens como o PASCAL, ADA, C e outras, são estruturadas; admitem alocação dinâmica de memória para estruturas de dados e rotinas (*overlays*), otimizam acessos a arquivo, etc. Tudo vendido em discos flexíveis.

Mais recentemente, o mercado vem oferecendo em pastilhas de microcircuitos núcleos de sistemas operacionais (O. S. Kernel), executáveis independentemente de zona de endereços alocado, cobrindo 60% das necessidades de software no desenvolvimento de sistemas operacionais, sobretudo os de aplicação específica.

Exemplo: VRTX (pronuncia-se "vertex"), ocupando 4Kb, adapta-se para I 8086, M 68000 e Z 8000. Oferece algumas dezenas de primitivas. O apelido desta técnica é "SILICON SOFTWARE".

APLICAÇÕES

Do leque de aplicações da microinformática podemos destacar alguns grupos, de conceituação aliás não muito bem definida, sobretudo porque destinam-se a fins específicos de porte pequeno, geralmente pluridisciplinares, graças à versatilidade que cada projeto pode dispor.

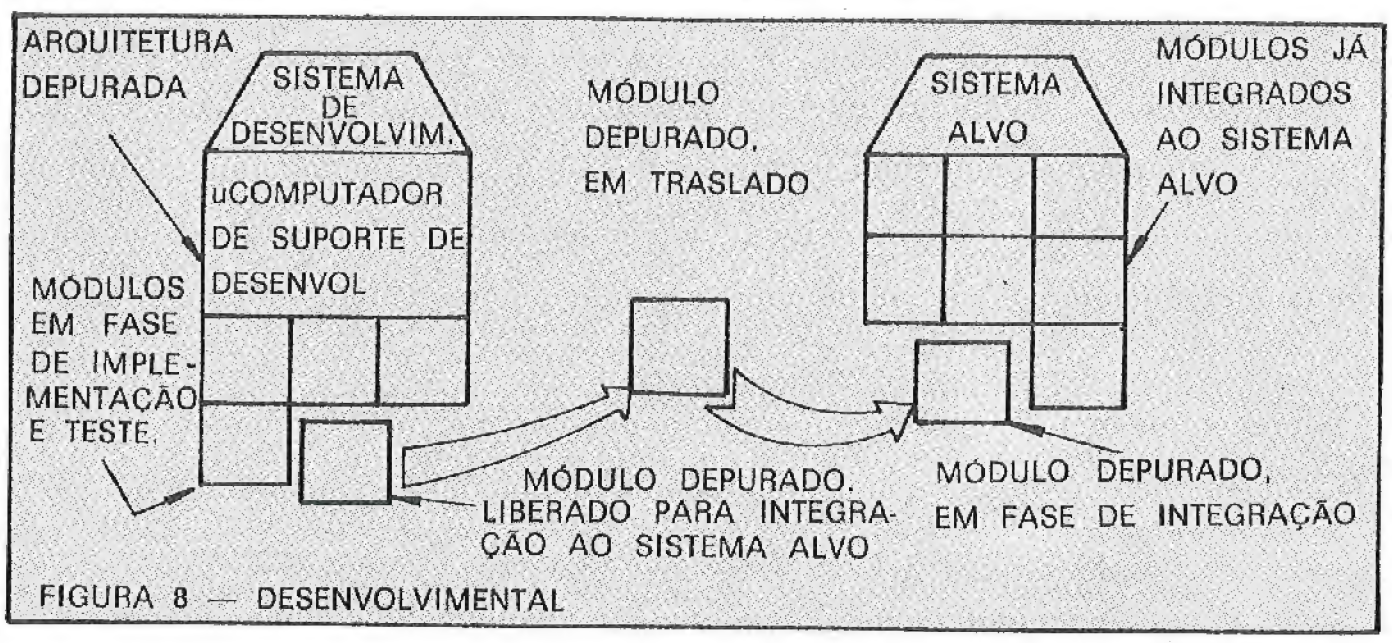


FIGURA 8 — DESENVOLVIMENTAL

PROCESSAMENTO DE DADOS

É a aplicação mais corrente, empregada na automação de escritórios e pequenas firmas. No mercado nacional os microcomputadores estão quase todos situados neste grupo e baseiam-se nos micros mais difundidos.

COBRA 400	INTEL 8080
COBRA 400 II	INTEL 8085
COBRA 305	ZILOG Z80
MICRO SCOPUS	ZILOG Z80
NOVADATA 86	INTEL 8086

São oferecidos com pacotes aplicativos na área comercial e administrativa, economizando equipe de programação. Sua robustez não exige *overhead* de instalação.

Trazem sistemas operacionais em disso (geralmente flexíveis) e linguagem de programação alto nível (geralmente BASIC e COBOL). Admitem impressoras seriais e paralelas, fita magnética e comunicação com sistemas maiores.

Infelizmente, ainda não contamos no Brasil com microcomputadores para aplicações científicas e de engenharia, que exigem larga capacidade de processamento numérico.

DESENVOLVIMENTAIS

São microsistemas projetados para suportar o desenvolvimento de novas aplicações, tanto em software, como em hardware. Apresentam facilidades de programação em alto nível, para implementação e teste das novas aplicações, que uma vez dadas como prontas são transferidas para o sistema alvo em linguagem de máquina, desobrigando-o de arcar com a sobrecarga de vastos sistemas operacionais, compiladores, interpretadores e ligadores de edição.

Também subsistemas novos de hardware são submetidos a testes no ambiente do desenvolvimental, o que garante a concentração do esforço sobre a porção em teste, com a certeza de uma arquitetura já depurada, o que não acontece quando o teste é feito sobre o sistema alvo, em fase de desenvolvimento. A GEPETO ELETRÔNICA com seu desenvolvimental SDC-G80/85, baseado no I 8085, é pioneira nacional neste ramo.

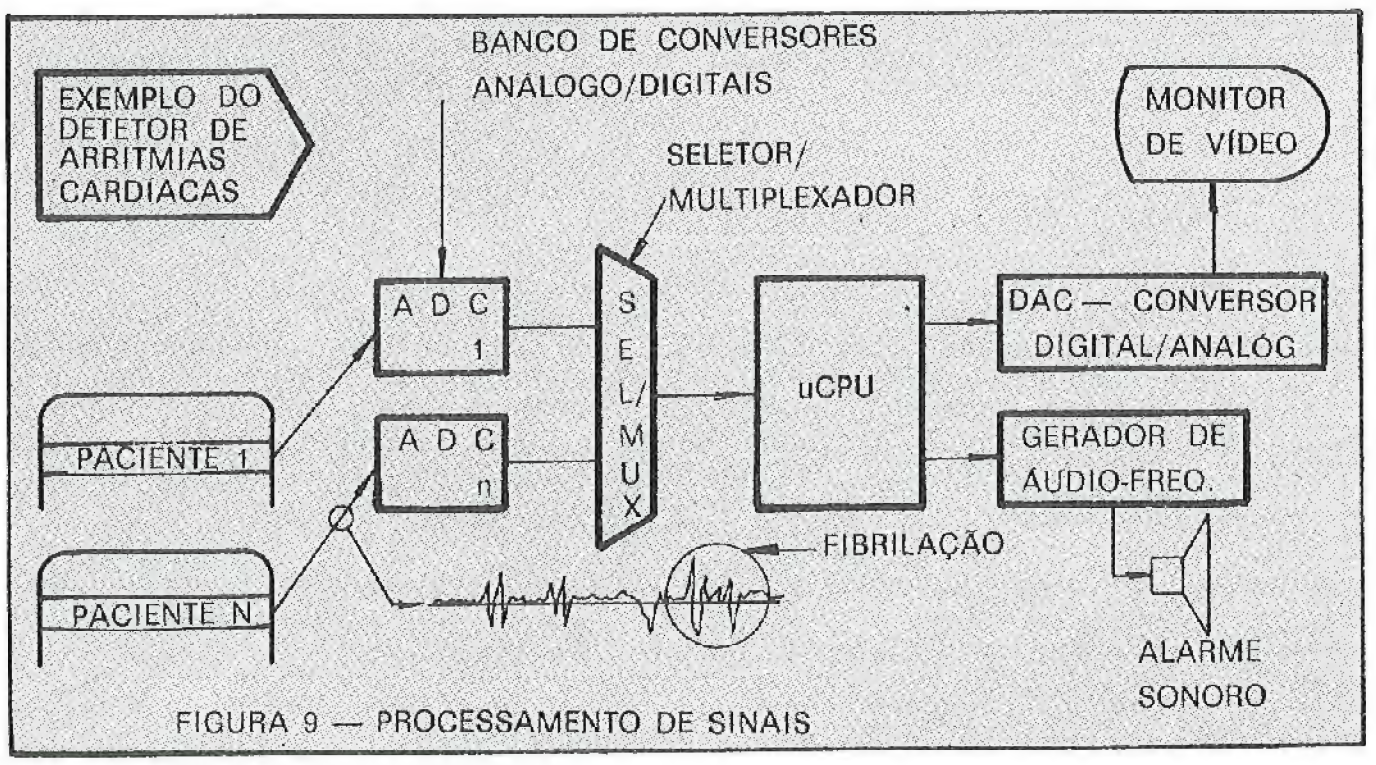


FIGURA 9 — PROCESSAMENTO DE SINAIS

PROCESSAMENTO DE SINAIS

A ciência sonda fenômenos naturais a partir da análise de seus efeitos sobre nossos sentidos, e na falha ou imprecisão destes, usa aparelhos capazes de captar os sinais característicos de cada fenômeno, alguns dos quais o homem aprendeu a controlar e usar em seu próprio benefício (ou em malefício alheio — infelizmente).

Assim surgiu a comunicação por sinais de rádio, microondas, cabos, etc. Surgiram sistemas de medição precisa de distâncias aplicadas à metrologia científica (na legislação brasileira, 1(um) metro é definido como uma constante, vezes o comprimento de onda do XENÔNIO), topografia, navegação, etc.

Métodos não-invasivos de avaliação orgânica, como eletroencefalocardiograma, radiografia, ultra-sonografia, etc.

Medidas à distância, como temperatura de fornos industriais, velocidade de corpos (desde o radar do DETRAN até o radiotelescópio de Monte Palomar), migração de átomos em cristais sólidos, etc.

Os sistemas nesta área usam métodos numéricos de alta complexidade, geralmente atuando como filtro para extrair a informação desejada, isolando-a dentre as outras e eliminando ruídos e distorções produzidos por interferências de fenômenos espúrios atuantes no caminho percorrido pelo sinal. Um exemplo típico é o MICRODENSITÔMETRO do laboratório de Rádio-Astronomia da UFRJ, instalado no Observatório Nacional. Dada uma superfície

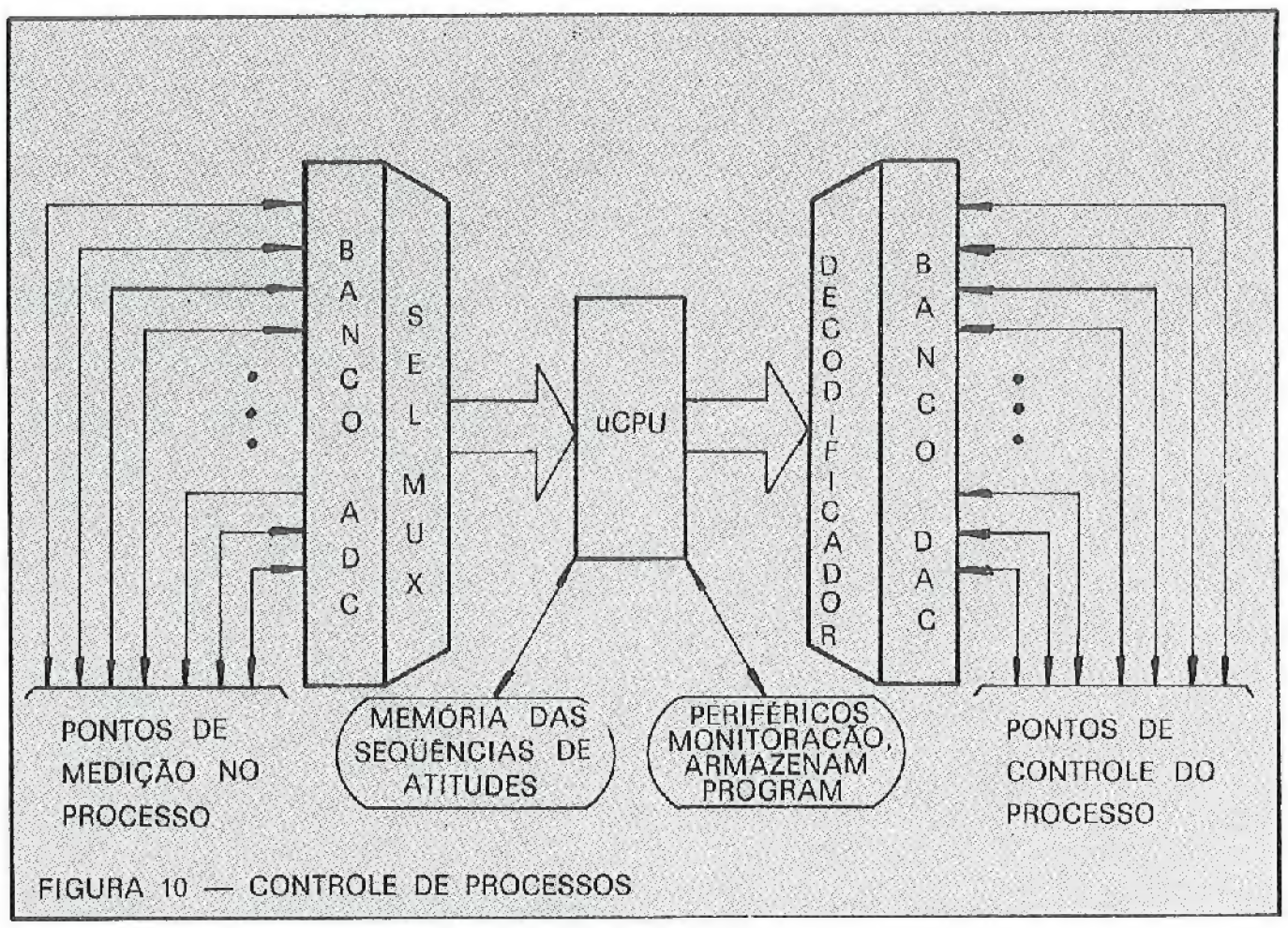


FIGURA 10 — CONTROLE DE PROCESSOS

pigmentada oticamente, são traçadas sobre ela as curvas de igual intensidade de pigmentação (isotônicas). Assim, rádiofotografias, literalmente ininteligíveis, são processadas para isolamento de regiões (corpos ou grupamentos de corpos) de interesse do pesquisador.

CONTROLE DE PROCESSOS

Qualquer processo industrial, de laboratório ou de engenharia, é constituído por uma *seqüência ordenada de atitudes* que conduzem ao produto final. Controladores eletrônicos de processos são máquinas dotadas de grande capacidade de monitoração e atuação sobre as variáveis de um processo, cuja seqüência de atitudes encontra-se armazenada na memória em forma de programa, a fim de dar a elas execução automática.

CONVERSORES D/A (*D*igitais — *A*nalógicos) convertem as variáveis do processo, geradas pelo processador na representação binária, em energia analógica aplicada sobre os pontos de controle.

CONVERSORES A/D (*A*nálogo — *D*igitais) traduzem para binário os parâmetros de resposta do processo, que o sistema analisa para simples monitoração e eventuais tomadas de decisão.

O COBRA 700 é o pioneiro nacional em controle de processos. Usa tecnologia *bit-slice* e não é considerado microcomputador.

Numa sociedade cada vez mais especialista como a nossa, o dilema do profissional de informática se coloca no âmbito delicado da independência tecnológica e conseqüentemente econômica. Ou a microinformática recebe adesões suficientemente amplas em quantidade e qualidade, ou nossa indústria de bens e serviços perde a nacionalidade.

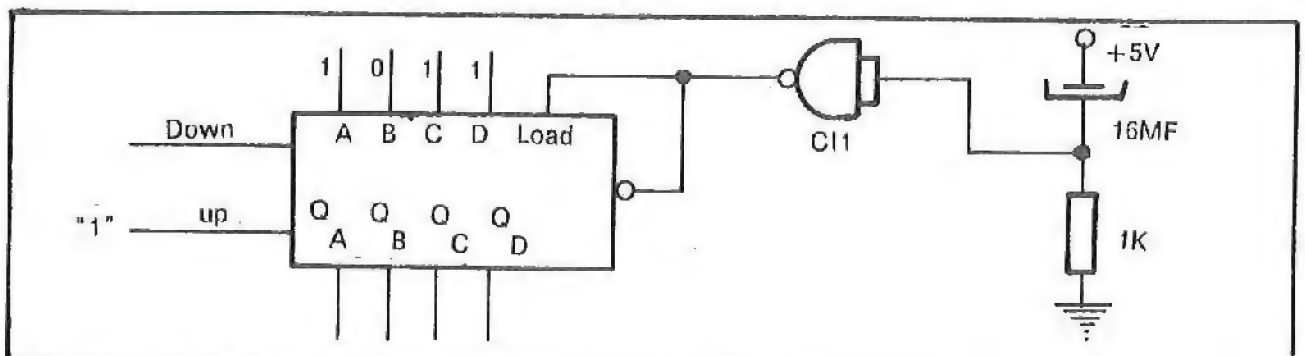
Um atenuante que serve de estímulo para a migração em direção à microinformática é a especificidade das condições locais, dando uma dianteira exclusiva ao técnico brasileiro, que é quem mais entende das necessidades e condições operacionais do Brasil.

Evidentemente temos que empreender uma pressão de base no sentido de sensibilizar e orientar as autoridades para a formulação de uma política consistente e abrangente, como força motora no processo evolutivo de formação de uma estrutura industrial e profissional com rigidez estável, evidentemente apoiada pelos centros de pesquisa das universidades. Profissionais de aplicação precisam de indústrias versáteis que suportem as exigências de cada projeto. Indústrias versáteis precisam de bons pesquisadores e projetistas, fechando-se assim um sadio ciclo tecnológico centrado no homem. E no homem brasileiro! O limite potencial de crescimento fica a cargo da criatividade, que não tem limites.

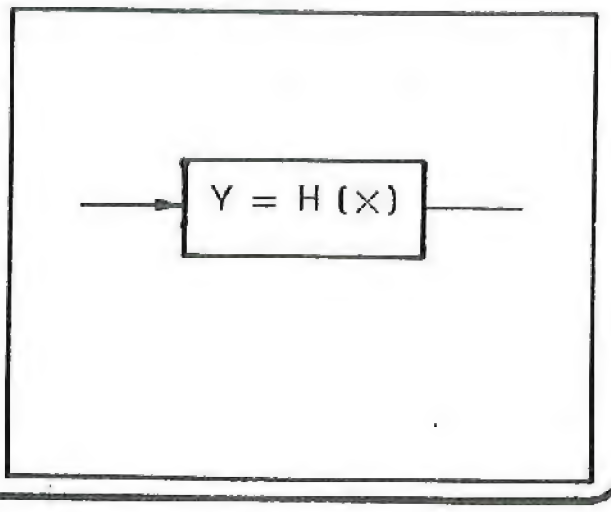
Assim penso eu. Espero ter contribuído positivamente para o pensamento do paciente leitor, a quem agradeço a atenção. ■

errata (NÚMERO 1)

Página 8, linha 40 do programa calendário:
A$= STRS(A): IF LEN (A$) 4 THEN GOTO 800.
Página 10, 3º parágrafo, linha 8:
. . . e será utilizado pelo **8228, controlador do sistema**.
Página 13, 7º parágrafo, linha 3:
O microprocessador Z-80 executa todas as instruções do 8085, **(exceto duas: RIM e SIM)**, sendo compatível à nível de código com estas.
Página 21, figura 2:
— Unidade de controle de **Comunicação**
— CONFIGURAÇÃO DE **UM CENTRO DE** PROCESSAMENTO DE DADOS.
Página 22, 5º parágrafo, linha 4:
Equipamento Terminal de Dados **(ETD)**
Página 25, 2º parágrafo, linha 8:
O contador atinge a capacidade máxima de contagem ("over Flow") e a entrada "up" é nível baixo, a saída "carry" vai para nível baixo.
Página 25, figura 6:



Página 29, 2º parágrafo, linha 2:
Arquitetura é o conjunto dos elementos e das regras de **interdependência** entre eles,. . .
Página 31, figura 11:
FIG. 11 — EXEMPLO ASSEMBLER I 8080 E I 8085
Página 45, 1º parágrafo, linha 1:
O circuito da interface é apresentado na figura 4.
Página 46, 1º parágrafo, linha 3:
(FIGURA 3)
Página 46, figura 4:
A porta 8212 (B), está conectada aos FLIP-FLOPS 7476.
A porta 8212 (A), está conectada aos relés.
Página 47, 9º parágrafo, linha 1:
Será lançada pela **Stratus** uma impressora de grande velocidade,. . .
Página 27, figura 2:



CHIPS CHIPS

Conversores A/D

LD110/111 — CONVERSOR ANALÓGICO — DIGITAL

O par LD110/111 é um conversor análogo-digital de tecnologia mista (MOS e Bipolar), cuja principal característica é a sua fácil adaptação a um grande número de aplicações digitais.

Os circuitos integrados LD110 e LD111 formam um sistema de conversão A/D de 3 1/2 dígitos. Entre as suas inúmeras aplicações podemos citar medidores digitais de freqüência, termômetros e multímetros digitais, etc.

Sua tecnologia combina os processos MOS e bipolar no mesmo substrato. O CI monolítico LD111, que é a pastilha responsável pelo processamento analógico do sinal, contém um comparador e um integrador construídos com a tecnologia bipolar, dois amplificadores com entrada MOS, proporcionando uma alta impedância de entrada para o circuito; possui ainda várias chaves analógicas MOS canal P e circuitos elevadores de nível e alimentadores de corrente, necessários no interfaceamento das duas tecnologias.

O CI LD110, feito em tecnologia PMOS, é o processador digital. Ele realiza funções de contagem, armazenamento e multiplexação de dados necessários ao controle do processador analógico. Possui nove registros de saída (buffers) capazes de alimentar uma carga TTL cada um e registro de sinal (tensão de entrada positiva ou negativa). Para apresentar o resultado da conversão ele dispõe de saída de habilitação do dígito considerado e do dado BCD multiplexado.

Suas principais vantagens são:

— Duas faixas de tensão (1,999V e 199,9mV), cambiadas pela mudança de um único resistor.

— Precisão de medida de 0,05%.

— Taxa de *amostragem* de 0,3 a 12 leituras por segundo.

— Alta impedância de entrada devido aos MOS FET'S canal P (Z 10 exp 9 OHM).

— Sistema de "ajuste de zero" automático, minimizando as variações de OFFSET e DRIFT com a temperatura.

— Fácil interfaceamento com decodificadores BCD/7segmentos que possuam entrada de habilitação (CI 9368, por exemplo).

— Apresenta sinais *indicativos* de leitura fora da faixa especificada.

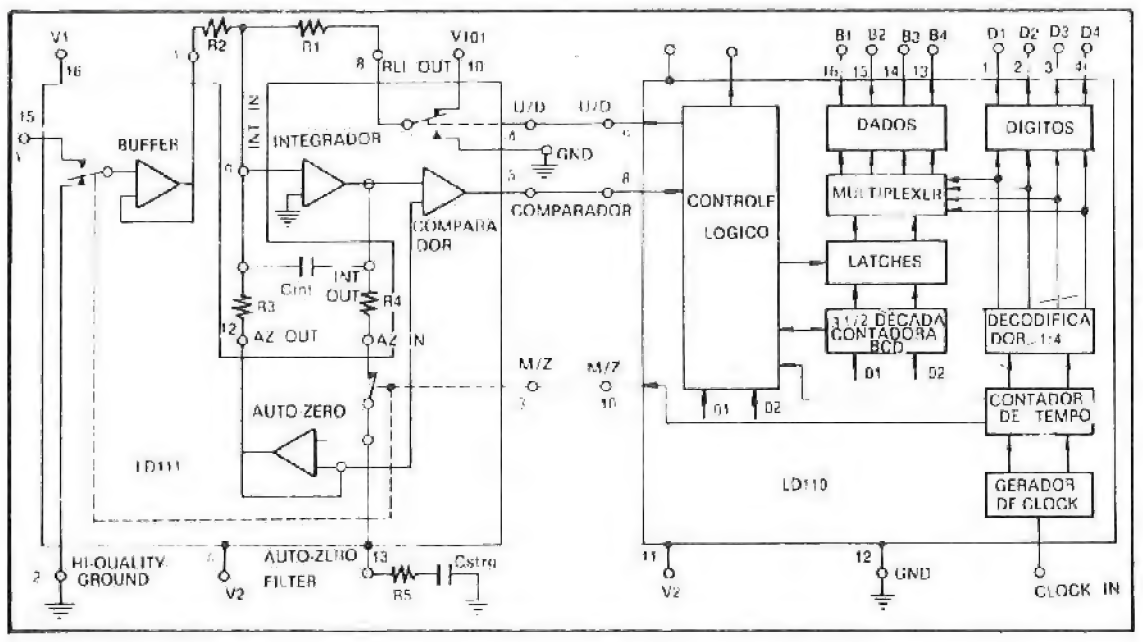


FIGURA — 1 CIRCUITO DO CONVERSOR A/D 110/111

A primeira parte deste artigo apresenta o par LD110/111. Discute suas características de projeto, seu funcionamento, a seleção dos componentes externos e considerações sobre erros de conversão. Na segunda parte serão descritas algumas das inúmeras aplicações que este conversor A/D pode ter dentro de um sistema.

CONSIDERAÇÕES DE PROJETO

O algoritmo de funcionamento está baseado nos circuitos de auto-zero e de conversão, e utiliza uma técnica similar aos processos de conversão dupla-rampa e voltagem-freqüência.

O circuito de auto-zero elimina os efeitos de OFFSET e DRIFT, estabelecendo uma linha de base para a medição, automaticamente. Uma outra vantagem deste circuito é permitir uma tolerância razoável para os componentes externos sem afetar a precisão da medição, especificada em 0,05%.

A entrada do BUFFER em tecnologia PMOS proporciona uma alta impedância de entrada (cerca de 10 exp 10 ohms) e baixa corrente de entrada (4 pico-amperes a 25°C). O circuito auto-zero elimina grande parte da alta tensão de OFFSET associada à entrada diferencial dos circuitos MOS.

O diagrama de blocos da figura 1 mostra o sistema de conversão. O sinal VIN de entrada é chaveado através do circuito BUFFER para um integrador. A saída deste vai para o circuito de auto-zero e para o comparador. A saída do circuito auto-zero é realimentada para a entrada do integrador, para a correção dos erros de corrente e tensão de entrada.

O bloco de controle lógico habilita a contagem BCD durante o

intervalo de medição para produzir a desejada conversão digital. Os pulsos para a contagem são proporcionados por um CLOCK externo, que pode ter nível TTL ou MOS.

A conversão está dividida em dois intervalos distintos:

— Intervalo auto-zero, onde é determinada a linha de base ("zero") da medição;

— Intervalo de medição, onde é efetivamente feita a conversão digital do sinal analógico.

O tempo total de conversão é de 6144 pulsos de CLOCK, divididos em 2048 pulsos para o intervalo auto-zero e 4096 para o intervalo de medição.

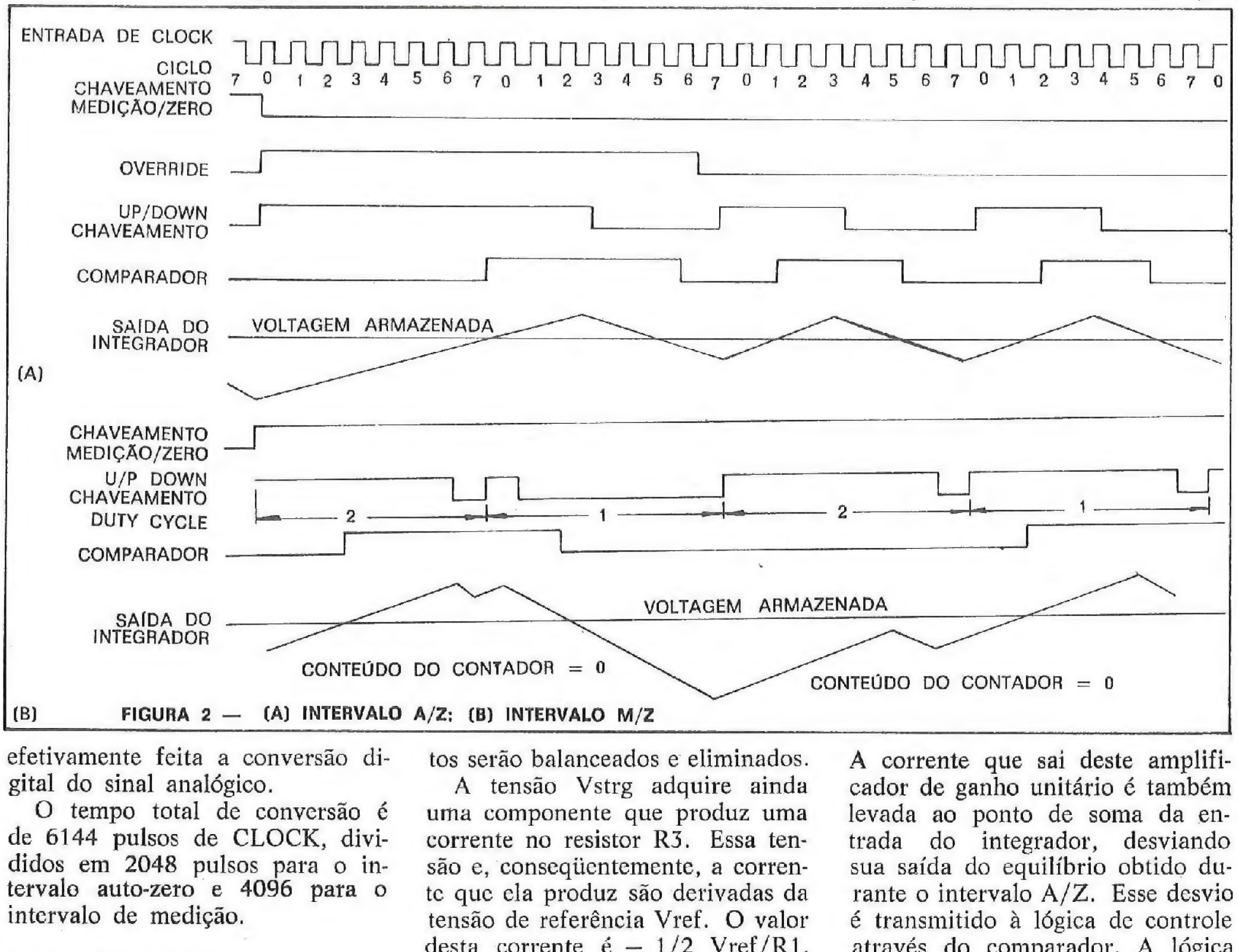


FIGURA 2 — (A) INTERVALO A/Z; (B) INTERVALO M/Z

COMO FUNCIONA

A operação do circuito depende basicamente da ação sincronizada de três circuitos: do comparador analógico; da lógica que origina o sinal UP/DOWN, que chaveia a tensão de referência controlada pela saída do integrador; e da lógica de medição/zero (M/Z), que controla o tempo dos intervalos auto-zero e de medição.

O circuito mostrado na figura 1 está no modo auto-zero (A/Z). O intervalo auto-zero começa quando a chave de entrada do circuito BUFFER é ligada para a terra através da lógica M/Z. Na entrada do integrador aparece então, uma corrente igual a tensão de OFFSET do BUFFER de entrada, dividida pela resistência de R2 (Vos/R2). Este e mais os efeitos de temperatura e DRIFT serão somados à tensão de auto-zero armazenada (Vstrg), mantida como referência no capacitor Cstrg. Assim, durante o intervalo de medição, esses efeitos serão balanceados e eliminados.

A tensão Vstrg adquire ainda uma componente que produz uma corrente no resistor R3. Essa tensão e, conseqüentemente, a corrente que ela produz são derivadas da tensão de referência Vref. O valor desta corrente é — 1/2 Vref/R1, devido ao chaveamento da linha UP/DOWN. Conseqüentemente, também, a corrente efetiva que aparece no ponto de soma na entrada do integrador é ± 1/2 Vref/R1, dependendo da chave UP/DOWN. Isto proporciona uma situação de equilíbrio onde a saída do integrador é mantida em torno de Vstrg.

A figura 2-a mostra os sinais de saída do comparador, do integrador e das chaves UP/DOWN e M/Z, relacionando todos ao CLOCK. No começo do intervalo A/Z há um breve período transiente onde o sinal UP/DOWN está inibido, enquanto a saída do integrador é trazida até a voltagem de armazenamento (posição de equilíbrio). O equilíbrio é então mantido pela lógica de controle que chaveia a saída UP/DOWN com um sinal de período fixo (4 ciclos de CLOCK em cada nível).

Quando a chave M/Z joga o sinal de entrada Vin no BUFFER, começa o intervalo de medição. A corrente que sai deste amplificador de ganho unitário é também levada ao ponto de soma da entrada do integrador, desviando sua saída do equilíbrio obtido durante o intervalo A/Z. Esse desvio é transmitido à lógica de controle através do comparador. A lógica de controle força a saída do integrador a retornar à tensão Vstrg, chaveando a saída UP/DOWN da forma mostrada na figura 2-b. Para cada 8 ciclos de CLOCK, se a saída do comparador for alta, a lógica UP/DOWN é alta para o ciclo seguinte e baixa para os outros 7 ciclos (t1). Se a saída do comparador for baixa, a lógica UP/DOWN é alta para os 7 primeiros ciclos e baixa no oitavo (t2). Notar na figura 1 que, para a lógica UP/DOWN em nível alto, o sinal de saída do integrador aumenta em direção a Vstrg. A lógica de

contagem BCD, para cima e para baixo, soma um à contagem para cada pulso de CLOCK, quando o sinal UP/DOWN está alto e subtrai um, a cada pulso de CLOCK, quando o sinal UP/DOWN está baixo.

Demonstra-se que a contagem efetiva é

$$Ctg = \frac{Iin}{Iref} \cdot 8192 = Vin \cdot \left(\frac{R1}{R2}\right) \cdot \left(\frac{8192}{Vref}\right) \quad (I)$$

Digitalizando o sinal analógico, o dado pode ser colocado no DISPLAY. A contagem BCD é armazenada em registros. O contador é zerado e o conteúdo dos registros é então multiplexado para o BUFFER de saída, no formato BCD.

MONTANDO O SISTEMA

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

São recomendados pelo fabricante os valores:
V1 = 12 V ± 10%
V2 = - 12 V ± 10%
Vss = 5 V ± 10%

FREQÜÊNCIA DO CLOCK (Fin)

É recomendada a faixa de 2 a 75 KHz. Para aumentar a rejeição à freqüência da rede (Fl = 60 Hz), faz-se os intervalos múltiplos inteiros do período da rede. Tem-se, portanto, que:
Fin = 2048 Fl/N,
onde N = 1, 2, 3, . . . , 51 (II)

A freqüência de amostragem (Fa) é dada por:

$$Fa = \frac{Fin}{6144} \quad (III)$$

TENSÃO DE REFERÊNCIA (Vref)

Uma vez selecionada a tensão de fundo de escala (Vin-Fs), a relação entre Vref e R1/R2 é dada por:

$$Vref = 8192 \left(\frac{R1}{R2}\right)\left(\frac{Vin \cdot Fs}{2000}\right) \quad (IV)$$

Esses elementos (R1, R2 e Vref) são basicamente os únicos dentro do sistema sensíveis à temperatura

TABELA I

Fin (KHz)	Cint (uF)	Cstrg (uF)	R4 (Kohms)	Rs (Kohms)
2 — 10	0.1	1.0	68	15
10 — 20	0.039	0.1	240	47
20 — 40	0.022	0.1	120	33
40 — 75	0.01	0.1	82	18

e, portanto, devem ter um baixo coeficiente de temperatura. O intervalo A/Z torna o resto do sistema essencialmente independente às variações dos demais componentes, das tensões ou correntes.

A equação (V) mostra a variação de contagem relativa à variação na tensão de referência Vref.

$$\Delta Ctg = -2000 \cdot \left(\frac{Vin}{Vin \cdot Fs}\right) \cdot \left(\frac{\Delta Vref}{Vref}\right) \quad (V)$$

Em outras palavras, a contagem decresce uma unidade para uma variação de + 0,05% na tensão de referência.

O fabricante recomenda que 5V < Vref < V1 e que R2 = 100 Kohms para Vin.Fs = 2V e R2 = = 10 Kohms para Vin.Fs = 200 mV. Para a resistência de R1 temos, da mesma forma que para Vref, que:

$$\Delta Ctg = -2000 \cdot \frac{Vin}{Vin \cdot Fs} \cdot \frac{\Delta R1}{R1} \quad (VI)$$

R1 e Vref têm um compromisso e podem ser determinados pela equação IV.

TENSÃO DE ARMAZENAMENTO (Vstrg)

Deve ser mantida entre - 2 e - 5V para uma operação normal, segundo informações do fabricante. O resistor R3 pode ser selecionado pela equação VII a fim de proporcionar a Vstrg desejada:

$$Vstrg = \frac{-1}{2} Vref \cdot \left(\frac{R3}{R1}\right) \quad (VII)$$

Para manter a precisão do conversor A/D e minimizar as possíveis fontes de erro, deve-se fazer o capacitor do integrador igual a 570 uF.Hz/Fin, aproximadamente. Os componentes do filtro auto-zero (R4, R5 e Cstrg) foram selecionados empiricamente e os seus valores para várias faixas de freqüência estão na Tabela I.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

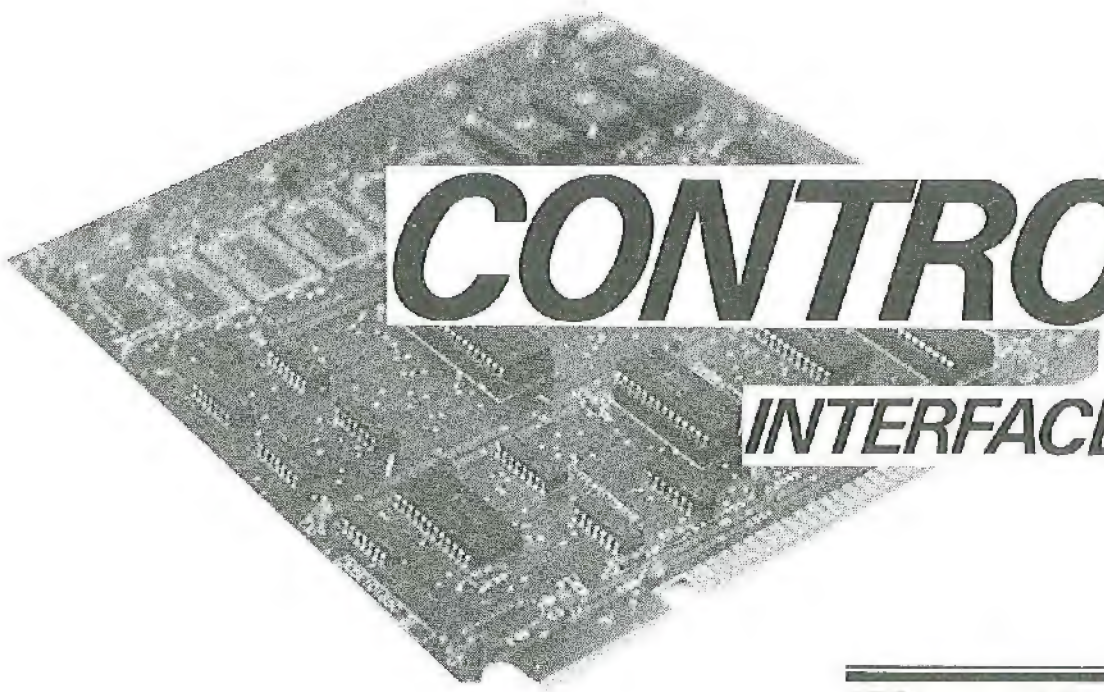
- (V1-V2) Máx do LD111 . . . . . 30 V
- Iin Máx (pinos 15 para o 2) . . . . . ± 1mA
- Vss Máx . . . . . 6 V
- (Vss - V2) Máx do LD110 . . . . . 20 V
- tensão máxima em qualquer pino em relação ao Vss do LD110 . . 0,3V e - 20V
- tensão de referência máxima. . . . . Vref = V1
- temperatura de operação . . . . . 0 a 70°C
- máxima dissipação de potência . . . . . 750 mW

Concluímos que um usuário dispõe de uma grande faixa para escolha de componentes externos para serem ligados no LD110/111, o que torna esse sistema de conversão A/D extremamente flexível podendo ser adaptado a uma enorme variedade de aplicações digitais.

Essas aplicações serão discutidas no próximo número.

BIBLIOGRAFIA

- Grandbois, G. "Improved linear processing packs A-D converter on to IC chips". Electronics, Jun 27, 1974.
- Siliconix Incorporated "3 1/2 digit A/D converter set", 1978.



CONTROLADORES

INTERFACES

Fitas Magnéticas

por MANOEL LOIS ANIDO

As fitas magnéticas são um meio de armazenamento de informação de alta capacidade, fácil manuseio e baixo custo quando comparadas aos discos.

Uma fita com 1200 pés de comprimento e densidade de gravação de 1600 bytes por polegada pode armazenar 23 Megabytes enquanto que um disco com esta capacidade de armazenamento seria muito mais caro e difícil de transportar.

Possuem um método de acesso à informação seqüencial, o que as torna mais lentas que os discos, os quais possuem método de acesso aleatório.

Portanto, as fitas são usadas quando se deseja armazenar e transportar grandes arquivos de informação e o acesso aos mesmos é esporádico.

Um sistema de fita é composto de um Transportador, um Formatador e uma Interface, conforme ilustra a figura 1.

O transportador de fita é o módulo onde estão contidos os servomecanismos que acionam os carretéis da fita, os circuitos analógicos de gravação e de leitura, os botões para comandos locais e montagem da fita e as fontes pertinentes. Observar figura1.

O formatador de fita é o módulo responsável pela detecção de todas as marcas especiais existentes na fita, assim como por sua inserção.

É função do formatador receber os comandos de leitura e escrita da interface e fazer com que estes sejam executados corretamente. No caso de leitura, o formatador deverá ser capaz de detectar as marcas especiais existentes na fita e conseguir distingui-las dos dados. Deverá também notificar a interface quando da existência de um dado pronto para leitura.

No caso de escrita na fita, o formatador deverá detectar os pontos a partir dos quais pode escrever e deverá também inserir as marcas especiais necessárias ao controle da informação.

O formatador possui também funções de controle do transportador, tais como comandos de andar para frente e rebobinar. Está também afeto às modificações feitas por um operador externo nos comandos do transportador e deverá tomar as medidas necessárias para proteger o sistema do uso indevido.

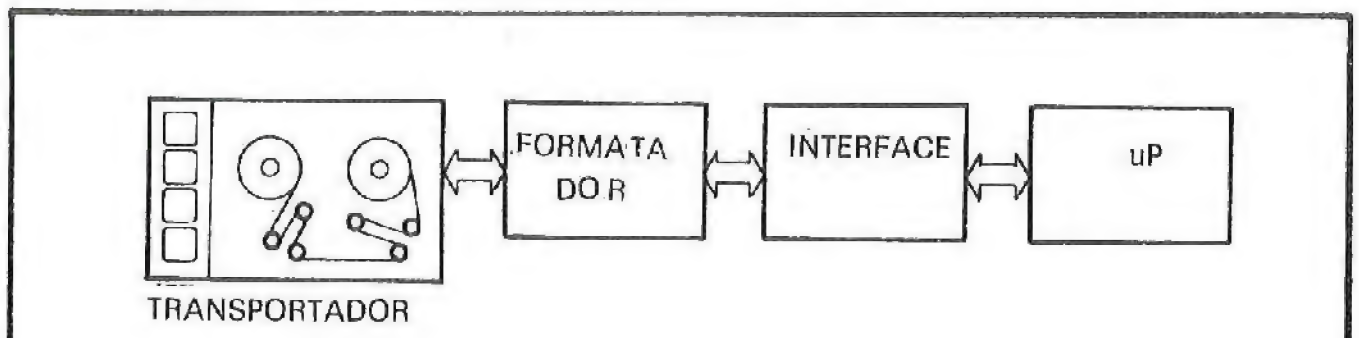


Figura 1 — MÓDULOS DE UM SISTEMA DE FITA MAGNÉTICA

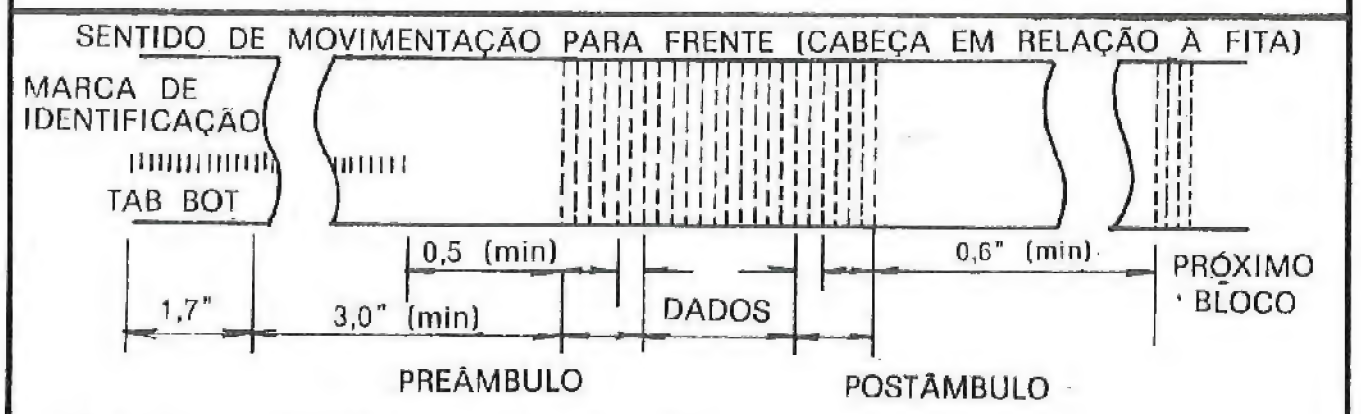


Figura 2 — FORMATO DE UMA FITA PE

MEIO FÍSICO DE GRAVAÇÃO

A figura 2 apresenta o formato de uma fita PE de 9 trilhas, cuja descrição é dada a seguir:

"Bot Tab"

É uma marca reflexiva existente no início da fita. Quando esta marca se interpõe na frente do fotosensor, há uma indicação de início de fita.

"Identification Burst"

É uma seqüência especial gravada no início da fita, que consiste numa seqüência de reversões de fluxo a uma taxa de 1600 frpi no canal de paridade (P), com os outros canais apagados, e que serve para indicar que se trata de uma fita com gravação PE e não NRZI.

Preâmbulo

Ao escrever, o formatador PE gera automaticamente um preâmbulo, que precede o bloco de dados e que consiste de 41 caracteres, onde os primeiros 40 caracteres contém um "0" em cada uma das 9 trilhas, e o caráter seguinte contém um "1" em cada uma das nove trilhas.

Dados

Os dados são gravados na forma **Phase Encoded**, onde as mudanças da informação correspondem a uma mudança de 180.º na fase do sinal gravado.

Postâmbulo

Idêntico ao preâmbulo, mas havendo uma inversão, pois agora o bit "1" antecede os 40 zeros.

File Mark

É uma marca que o formatador escreve quando comandado por programa, para indicar o fim de um arquivo de informação. Esta marca consiste de uma seqüência de 80 reversões do fluxo, numa velocidade de 3200 frpi nos canais P, 0, 2, 5, 6, e 7, com os canais 1, 3 e 4 apagados.

"Gaps"

As **gaps** existentes são: INITIAL GAP, INTER-BLOCK GAP (IBG) e FILE MARK GAP.

Os **gaps** consistem de trechos de fita sem nada gravado (nem zeros, nem uns).

COMANDOS DA INTERFACE (CONTROLADOR) DE FITA

Comando do Formatador

O *Formatador* carrega o registro de comando e inicia o comando. Esta é uma instrução que especifica e inicia um comando para o formatador. Se o formatador e o transportador estão **ready**, a instrução é aceita pelo controlador e o estado FBY é ativado.

O Controlador accitará novo comando numa das seguintes condições:

- O estado FBY está inativo, ou
- O estado "ON-THE-FLY" está ativo e o comando é na mesma direção e do mesmo tipo.

O Transportador estará "Ready" caso ocorram as condições a seguir:

- Foi completada a seqüência inicial de **CARGA** ou **REBOBINAGEM.**
- O transportador está **"ON-LINE"**
- O transportador não está **REBOBINANDO**

DESCRIÇÃO DOS COMANDOS BÁSICOS

"Read Forward"

O formatador lerá o primeiro registro de dados encontrado e então desacelerará a fita até parar. É possível ler o próximo registro da fita, antes da mesma ter parado de desacelerar, fornecendo um novo comando, melhorando então o tempo de acesso ao próximo registro. Este é o modo de operação **"ON-THE-FLY".**

"Read Reverse"

Semelhante ao comando READ FORWARD, mas com a fita movendo-se na direção reversa. Registros consecutivos podem ser lidos no modo "ON-THE-FLY" reverso. O formatador é sempre resetado para o estado quiescente (fita "OFF-LINE" quando o sinal de BOT for encontrado durante qualquer operação reversa). Um comando READ REVERSE pode ser modificado para posicionar a cabeça mais atrás no GAP depois de ler um registro. Isto serve para facilitar a edição de um registro, e é feito pelo formatador em resposta a um comando EDIT.

Operação "Write"

O formatador acelerará a fita e, depois de esperar o tempo necessário, começará a transferir dados do controlador para o transportador. O processo continua até que o controlador indique que se trata da última palavra.

Se o transportador só possuir uma cabeça, a fita será desacelerada. Se possuir duas cabeças, a fita continuará a mover-se, até que o registro tenha sido lido pela cabeça de leitura. Então a fita será desacelerada, com a cabeça de escrita localizada propriamente no centro do GAP.

Podem ser escritos registros consecutivos no modo "ON-THE-FLY", tanto para transportador com uma cabeça, como com duas cabeças.

"File Search Reverse"

Esta operação é semelhante a "FILE SEARCH FORWARD" mas na direção reverse.

Operação "Edit"

Operações EDIT são semelhantes a operações de escrita, porém a corrente de escrita é desligada mais vagarosamente no fim de uma seqüência EDIT. As operações de EDIT devem ser precedidas de uma operação READ REVERSE para o posicionamento correto da cabeça.

Carr. Tam. Blq. Alto

Carrega byte alto do Registro Tamanho de Bloco. Esta é uma instrução que carrega Registro de Tamanho de Bloco com os 8 bits mais significativos (do Tamanho de Bloco menos dois bytes). O tamanho máximo de bloco é 64K bytes.

"Write File Mark"

Este comando faz com que seja escrita uma marca especial (FILE MARK) na fita.

"Erase" (Variable Length)

Este comando faz com que a fita se mova para a frente, com a corrente de apagamento ligada. Uma indicação de "last word", dada pelo controlador, encerra a operação de apagamento.

No modo PE, a rajada de identificação não será apagada, quando um comando de apagar for dado no início da fita (BOT).

Carr. End. Baixo

Carrega byte baixo do registro de endereço de memória (REM). Esta é uma instrução que carrega o Registro de Endereço de Memória com os 8 bits menos significativos de endereço (END 7:0). Este registro contém o endereço a partir do qual os dados são transferidos entre a memória e o controlador.

Carr. Tam. Blq. Baixo

Carrega byte baixo do Registro Tamanho de Bloco. Esta é uma instrução que carrega o Registro Tamanho de Bloco com os 8 bits menos significativos (do tamanho de bloco menos dois bytes).

"Erase" (Fixed Length)

Este comando faz com que seja apagado um trecho de fita de 3,7". A fita é sempre apagada durante o movimento para a frente.

"Space Reverse"

Semelhante à operação "SPACE FORWARD", mas na direção reversa.

Reset Estados

Reseta os estados internos da interface.

Seleção do Transportador

Este comando, em conjunto com o acumulador, é utilizado para selecionar um dos 4 possíveis transportadores acoplados ao FORMATADOR.

Rew — Rewind

Esta é uma instrução que faz o transportador selecionado e "ON-LINE" rebobinar a fita até o "Load Point". Esta instrução é dirigida diretamente ao transportador e não faz o formatador ficar "BUSY".

"Read Threshold Level 1"

Este comando é normalmente usado quando se deseja realizar uma operação do tipo "READ — AFTER — WRITE". Isto só é possível com transportadores que possuam duas cabeças.

Carr. End. Alto

Carrega byte alto do REM. Esta é uma instrução que carrega o Registro de Endereço de Memória com os 8 bits mais significativos de endereço (END 15:8).

FDIS — Disable do Formatador

Este comando inibe o formatador de fita de forma que o mesmo não aceitará comandos.

FEN — Enable do Formatador

Este comando libera o formatador para que se possa operá-lo por programa.

"File Search Forward"

Este comando faz com que o transportador execute uma série de comandos "READ FORWARD", no modo "ON-THE-FLY". Esta série é encerrada tanto pelo reconhecimento do caracter "FILE MARK" ou pela marca de EOT. A fita é parada após a leitura de um "FILE MARK" da mesma forma que numa operação de leitura normal. Se a marca de EOT for encontrada durante uma operação de busca de "FILE MARK" a operação terminará e a fita será parada no fim do registro que está sendo processado. Este comando pode ser combinado com um comando "SPACE FORWARD", de forma a não haver transferência de informação.

"Space Forward"

É uma operação semelhante a uma leitura para a frente, onde não há transferência de informação. Não é feita verificação de erros na informação. É feito um teste, para saber se o registro avançado era um "FILE MARK".

OFL — Off-line

Esta é uma instrução que faz reverter o transportador para o modo "OFF-LINE". Esta instrução é dirigida diretamente ao transportador e não faz o formatador ficar "BUSY".

"Read Threshold Level 2"

Usa-se este comando quando se deseja recuperar dados de muito baixa amplitude.

Interface

LEIA...

ASSINE...

INDIQUE AOS AMIGOS...

REDE DE COMPUTADORES

Na literatura usual há uma considerável confusão entre *Rede de Computadores* e *Sistema Distribuído.*

Um Sistema Distribuído requer normalmente um *Sistema Operacional* grande, com serviços requisitados por um nome, porém, não por uma localização. Em outras palavras, o usuário de um *Sistema Distribuído* não se obriga a cuidados quanto à existência de múltiplos processadores, enxerga o *Sistema* como um único processador virtual. A alocação de tarefas aos processadores, ordenação do processamento, alocação de arquivos em disco, movimentação de arquivos entre o local onde esteja armazenado e o local onde deva ser utilizado, e todas as outras funções do sistema devem ser automáticas.

Do nosso ponto de vista um *Sistema Distribuído* é um caso específico de *Rede de Computadores,* no qual tem-se um alto grau de coercividade e transparência. Em essência uma rede pode ou não ser um *Sistema Distribuído,* dependendo de como é utilizada.

Até 1970, os computadores eram relativamente caros quando comparados com as facilidades de comunicação. Atualmente o contrário é verdade, pois o custo dos microcomputadores é desprezível, tornando-se atrativo para uma empresa, processar os dados em locais remotos onde são adquiridos, enviando somente sumários ao centro de computação. Este expediente reduz o custo da comunicação e representa uma grande parcela do custo total do sistema.

A relação preço/performance, com microcomputadores é inferior àquela com computadores de grande porte e isto leva ao surgimento de sistemas locais com muitos microcomputadores denominados de *redes locais.*

REDES LOCAIS

As redes locais apresentam algumas vantagens sobre um sistema centralizado:

- são mais confiáveis, ou seja, a perda de 1% dos computadores traduz-se numa ligeira diminuição na capacidade de computação, ao invés de representar a perda de recursos para 1% dos usuários.

- possibilidade de crescimento do desempenho do sistema gradualmente, à medida que a carga de trabalho cresce por meio da adição de mais microcomputadores.

- construção de sistemas grandes pelo acoplamento de um grande número de microcomputadores utilizando um software simples.

- substituição de máquinas multiprogramadas (time-share), onde cada máquina faz uma única tarefa a um tempo, por microcomputadores dedicados à funções específicas.

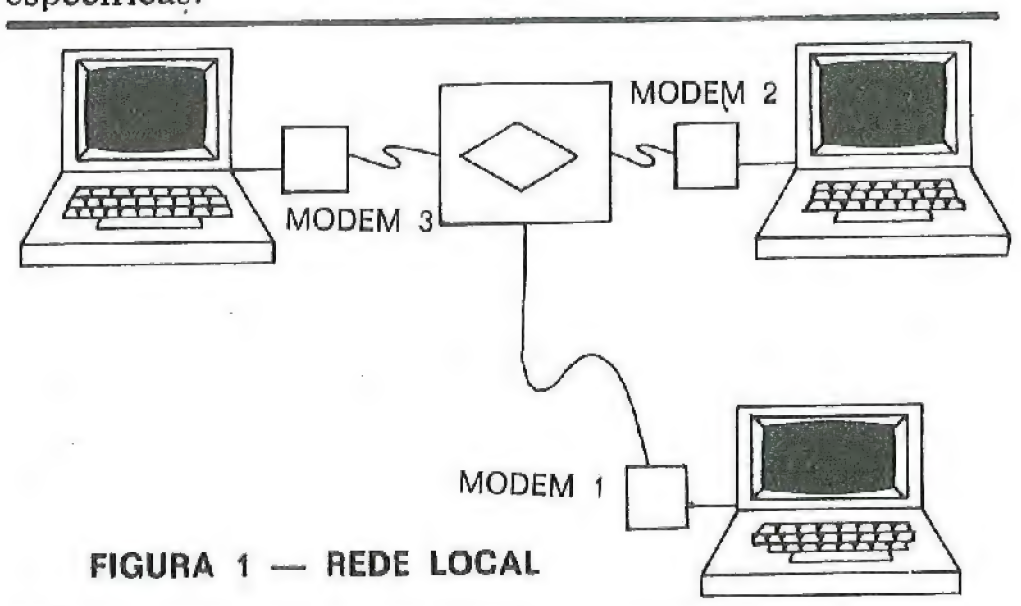


FIGURA 1 — REDE LOCAL

APLICAÇÃO COMERCIAL

A era da Informática já atingiu sua maturidade e, hoje, pode-se afirmar que a utilização de recursos computacionais para obtenção de informações é tarefa simples, exeqüível e altamente compensadora.

Empresas bem-sucedidas, em constante crescimento, precisam de ferramentas de baixo custo e retorno elevado, que permitam aos empresários administrá-las com a certeza que o aumento de sua capacidade administrativa será compatível com a expansão do volume de seus negócios.

Dentre as opções de que dispõem os administradores para automatizar suas empresas, algumas SOFT-HOUSES oferecem programas através de uma rede, com as seguintes vantagens:

- baixo custo operacional;

- ausência de investimentos iniciais e conseqüentes redução do risco associado à decisão de automação;

- acesso imediato a informações sempre atualizadas e precisas, permitindo maior dinamização das atividades da empresa;

- evolução natural para computador próprio, quando

o crescimento da empresa e das aplicações assim o justificarem

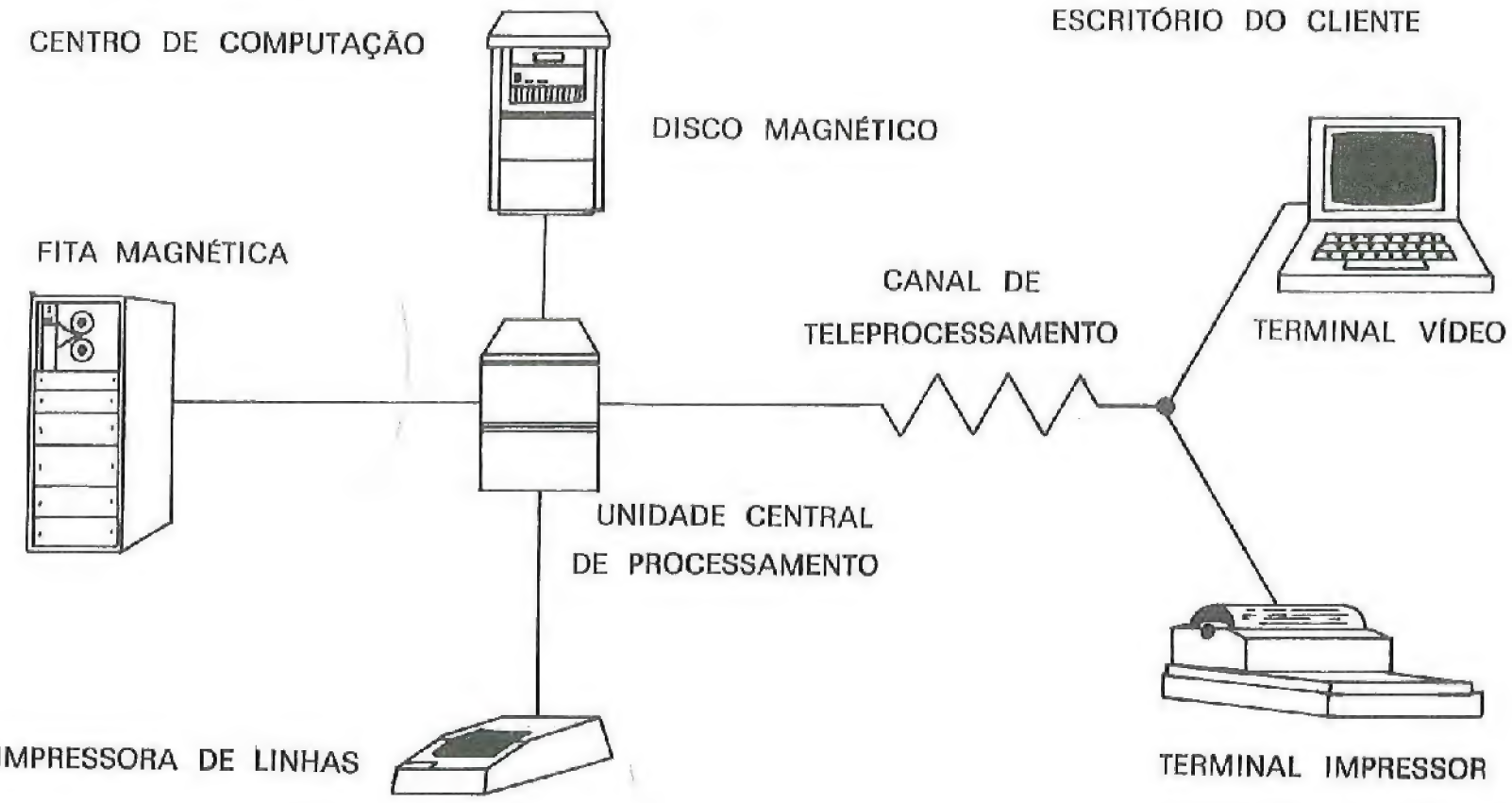


FIGURA 2 — SERVIÇOS DE TERMINAIS REMOTOS (STR)

APLICAÇÃO SÓCIO-CULTURAL

O projeto Ciranda, da EMBRATEL, propõe-se a implantar uma rede de computadores em todo o território nacional, que oferecerá um serviço de consulta a banco de dados e facilidades de comunicação entre usuários através do acesso a um computador central. Os seus principais objetivos podem ser assim resumidos:

- a busca de uma familiarização com os métodos, processos e técnicas da era da informática;

- a busca da expansão dessa dimensão pela incorporação de novas formas de relações suportadas pela nova tecnologia, a construção de uma linguagem comum, a satisfação de necessidades e auto-realização no plano de conhecimento e a participação criativa no processo de produção de informação;

- a aceleração do desenvolvimento sócio-político, pela criação de condições viabilizadoras de relações interpessoais participativas e voluntárias. O projeto Ciranda é a proposta de construir, a partir de uma rede de microcomputadores pessoais, interligados por um computador ucentral, as bases de uma comunidade teleinformatizada voluntária, participava e autogerida.

ESTRUTURA DAS REDES DE DADOS

Segundo definição da ARPANET, Agência de Projetos e Pesquisas Avançadas do Departamento de Defesa dos Estados Unidos, uma rede de computadores é composta de Computadores HOST (hospedeiros) interconectados através de sub-rede de comunição, figura 3.

A função da sub-rede é transportar mensagens de um a outro HOST, da mesma forma que os sistemas telefônicos transportam as palavras de um a outro assinante.

Uma sub-rede, basicamente consiste de dois componentes:

— elementos de comutação;
— linhas de transmissão.

Os elementos de comutação são geralmente computadores específicos, denominados "NÓS", ou ainda conhecidos como INTERFACES PROCESSADORES DE MENSAGENS (IMP), comutadores de comunicação ou comutadores de pacotes.

As linhas de transmissão são chamadas de circuitos ou canais.

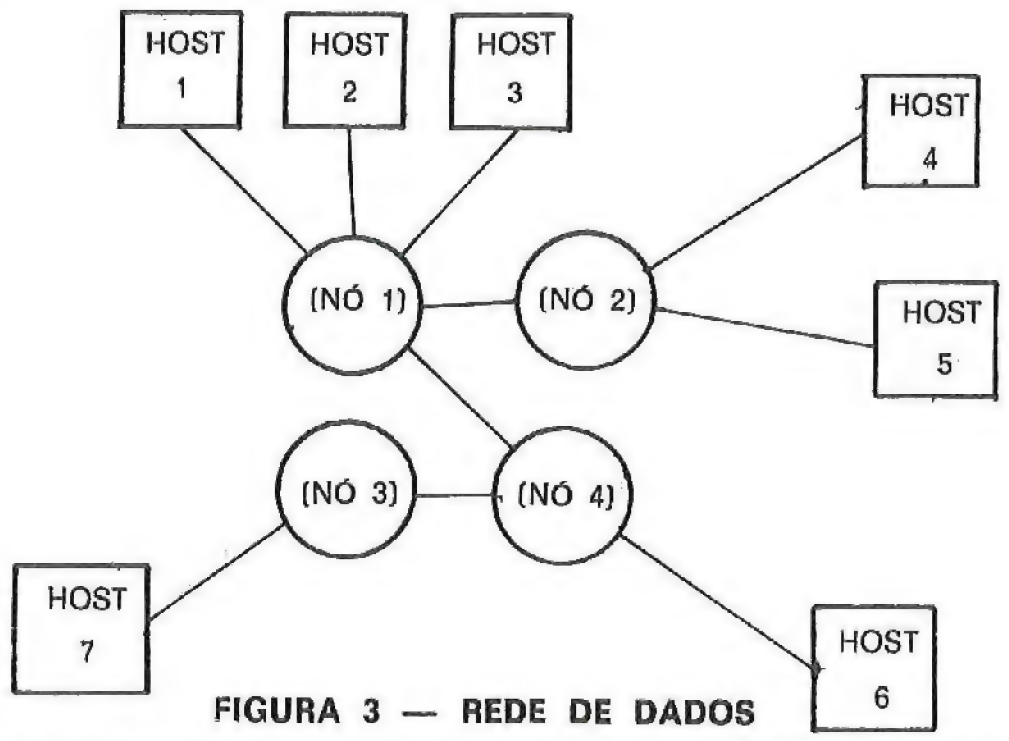


FIGURA 3 — REDE DE DADOS

SUB-REDE COM CANAIS PONTO A PONTO

Nesse caso, as redes contêm numerosos cabos ou linhas telefônicas alugadas, cada uma conectando um par de "NÓS". A comunicação entre dois "NÓS" que não compartilham a mesma linha só pode ser realizada indiretamente, através de outro "NÓ".

Quando uma mensagem é enviada de um "NÓ" a outro via um ou mais "NÓS" intermediários, a mensagem é recebida no "NÓ" intermediário e lá é arma-

zenada até que a linha de saída seja livre, e então a mensagem é enviada.

Essa sub-rede é chamada Ponto-a-ponto ou *"Store and Forward"*.

SUB-REDE COM CANAIS "BROADCAST"

Nesta rede há um único canal de comunicação partilhado por todos os "NÓS". As mensagens são enviadas codificadas, por um "NÓ", e recebida por todos os outros "NÓS".

Os "NÓS" que não decodificam a mensagem, ignoram-na.

PROTOCOLOS

Qualquer dispositivo para ser conectado a uma rede deve ser capaz de operar os procedimentos do interface entre si e a sub-rede. Esses procedimentos incluem a troca de informações entre Hardware distribuídos e são implementados por Software.

Dois sistemas, situados em locais diferentes, devem trocar mensagens para coordenar e sincronizar suas ações. Esta troca de mensagens deve seguir rotinas preestabelecidas, as quais são chamadas de protocolos.

A principal característica de um protocolo é a habilidade para trabalhar onde a temporização e a seqüenciação dos eventos podem ser desconhecidos e onde os erros de transmissão são esperados.

Vamos ilustrar o conceito de protocolo, apresentando o protocolo de comunicação entre dois radioamadores, um numa cidade A, prefixo PRK10, e outro numa cidade B, prefixo PRK30, figura 4.

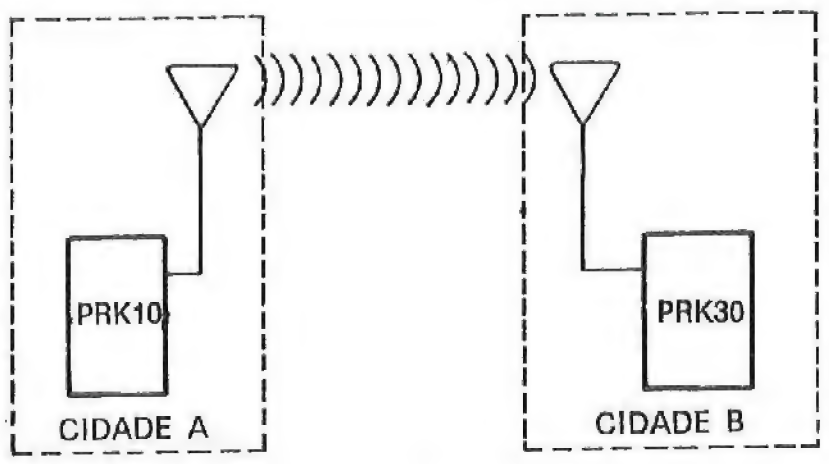


FIGURA 4 — PROTOCOLO ENTRE RADIOAMADORES

Através de um enlace radioelétrico, numa determinada freqüência, a cidade A chama PRK30 e se identifica como PRK10. Se a cidade B não estiver com seu equipamento ligado não responderá. A cidade A tenta várias vezes antes de concluir que PRK30 não está no ar. Se PRK30 estiver no ar responderá "ciente" e PRK10 entrará na fase de transferência de informação.

A cada mensagem transmitida de A para B, exige que B envie uma mensagem confirmando o recebimento. Se após decorrido um tempo, PRK10 não receber confirmação de PRK30 para uma mensagem enviada, a mensagem será retransmitida.

Se PRK10 só fala francês mas lê e entende português, e PRK30 só fala português mas lê e entende francês, o meio de transmissão é transparente ao código usado.

Agora PRK10 envia à PRK30 uma série de mensagens numeradas e ordenadas. Os dois combinam que as dez primeiras podem ser transmitidas sem que PRK30 envie confirmação de recebimento. Na transmissão da primeira mensagem PRK10 liga um temporizador; se PRK30 recebeu corretamente as mensagens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 10, perdendo a 9.ª, a mensagem 10 é descartada e PRK30 responde "ciente 9, recebi até a 8.ª e estou aguardando a 9.ª".

Caso PRK30 disponha de um bloco de papel onde ele anota as mensagens, e a velocidade que escreve é menor do que a velocidade com que PRK10 transmite, PRK30 deve avisar a PRK10 quando ele está ocupado escrevendo e quando PRK10 pode continuar a transmitir mais mensagens.

As principais funções de um protocolo são realizadas pela troca de mensagens entre sistemas e listadas a seguir:

- endereçamento (prefixo que identifica os radioamadores);
- estabelecimento de conexão (A cidade *B* responde "ciente" à cidade *A*, a partir da conexão);
- confirmação de recebimento (toda mensagem transmitida de A para B exige confirmação de B ou viceversa);
- retransmissão (caso a cidade A não receba confirmação, a mensagem é retransmitida);
- conversão de código (o meio de transmissão e transparente ao código usado, logo os sistemas deverão possuir conversores de códigos);
- numeração e seqüenciação (confirmação das mensagens recebidas de acordo com seqüência e numeração preestabelecidas);
- controle de fluxo (controle da velocidade da transmissão, a partir da confirmação das mensagens recebidas).

NOTA — Esta seção vem apresentando uma série de artigos básicos sobre teleprocessamento e telemática, com o propósito de formar um vocabulário de termos e conceitos, que serão a base para a compreensão de futuros artigos técnicos a serem publicados.

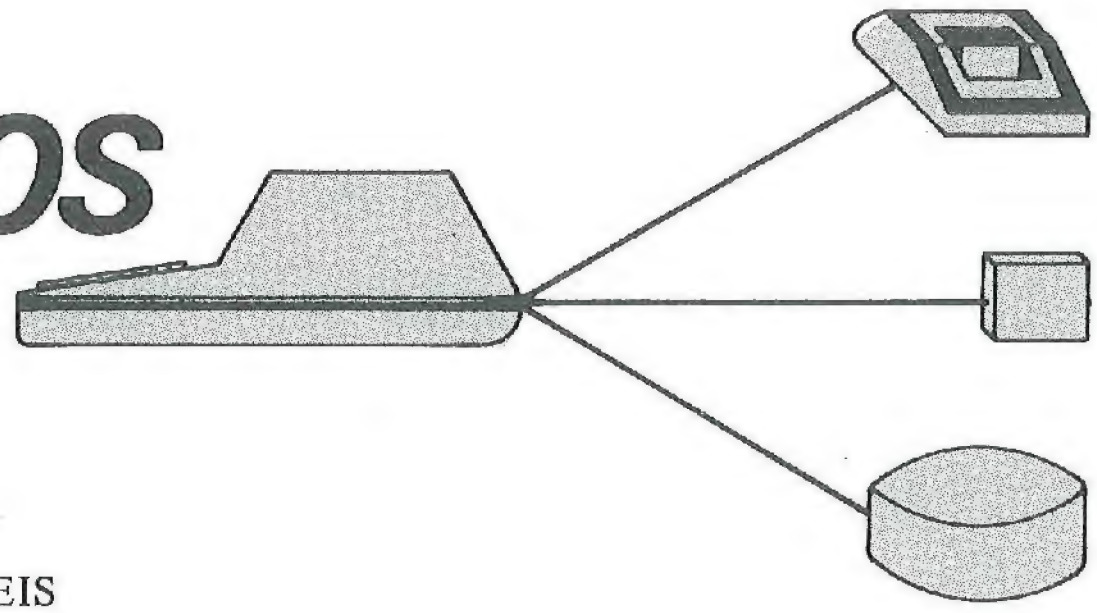
No próximo número apresentaremos "Transmissão Digital".

BIBLIOGRAFIA:

Rede de Computadores — FINES — RJ.

ANAIS — XV CONGRESSO NACIONAL DE INFORMÁTICA 1982 — SUCESU.

PERIFÉRICOS



NESTE ARTIGO ESTUDAREMOS TODOS OS CIRCUITOS RESPONSÁVEIS PELA GERAÇÃO DO SINAL DE VÍDEO, SINCRONISMO VERTICAL E HORIZONTAL.

FORMAÇÃO DA IMAGEM DA TELEVISÃO

Numa televisão a imagem ótica é transformada numa imagem eletro-sensível, a qual é, então, dissecada em seus elementos individuais de imagem, ou impulsos elétricos, por um processo conhecido como EXPLORAÇÃO; somente um elemento da imagem é transmitido em cada instante, figura 1.

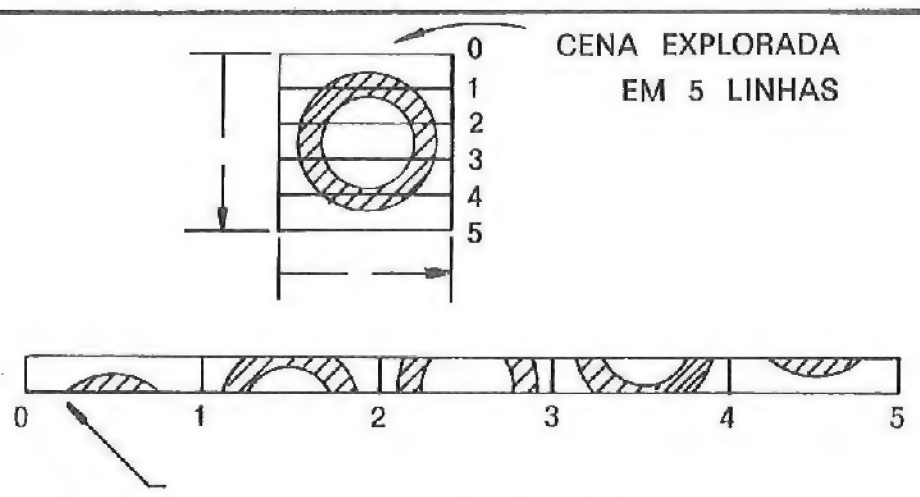


FIGURA 1 — PRINCÍPIO QUE REGE A EXPLORAÇÃO DAS IMAGENS

PRINCÍPIO QUE REGE A EXPLORAÇÃO DAS IMAGENS

O processo de exploração é semelhante à maneira pela qual um leitor percorre uma página impressa, lendo-a da esquerda para a direita, e de cima para baixo, e descendo gradualmente para a parte inferior da página à medida que cada linha de letras vai sendo explorada, ou lida da esquerda para a direita.

No atual sistema de televisão, a imagem é explorada em 525 linhas, as quais dão um detalhe de aproximadamente 200.000 elementos de imagem.

Uma imagem completa de 525 linhas é conhecida como um QUADRO.

Na televisão, a variação de intensidade luminosa corresponde à variação de amplitude do sinal aplicado ao amplificador de vídeo que faz com que as imagens possuam gradações de luz como cinza claro, cinza escuro, etc.

No vídeo usado em terminais, a imagem já não possui normalmente tais gradações, sendo composta por pontos claros ou ausência de pontos, como veremos mais tarde.

A realização prática desse método de transmissão se baseia na persistência da visão; o processo de exploração deve ser muito rápido, para que o olho receba a ilusão de uma imagem completa.

Uma vez que o olho pode reter uma imagem por aproximadamente 1/20 de segundo, todos os elementos da mesma devem ser transmitidos dentro desse período de tempo, para que o olho possa ter a impressão da figura inteira em conjunto.

Em outras palavras, o processo de exploração deve ser bastante rápido para que a última linha explorada da imagem apareça na tela, enquanto a impressão da primeira linha ainda persista na visão.

No atual sistema de televisão, é necessário 1/30 de segundo para transmitir todos os elementos contidos em uma imagem completa, ou quadro.

CINTILAÇÃO, EXPLORAÇÃO PROGRESSIVA E EXPLORAÇÃO INTERCALADA

Se a freqüência com a qual a luz é projetada não for suficiente para dar a impressão de luz constante, será percebida uma variação rápida da intensidade de iluminação da tela.

Essa variação na iluminação é conhecida como CINTILAÇÃO.

A prática atual do cinema se caracteriza pela projeção com a velocidade de 24 quadros por segundo, a qual é suficiente para dar uma ilusão satisfatória de movimento; nessa velocidade haveria, porém, considerável flutuação, especialmente para as grandes intensidades de iluminação.

Por isso, em cinema, esse efeito é corrigido pelo simples dispositivo de desdobrar a projeção de cada imagem parada em dois períodos de igual duração, pela ação do obturador que projeta cada imagem em quadro na tela duas vezes consecutivas, aumentando assim a freqüência de iluminação da tela de 24 para 48 vezes por segundo.

A vista recebe assim, duas impressões luminosas em vez de uma, durante a projeção de uma imagem ou quadro, e devido à persistência da visão isto resulta em uma impressão de luz constante.

Se a imagem que aparece na câmara de televisão for explorada de tal maneira que as linhas exploradas sucessivamente sejam adjacentes, então a tela inteira da válvula de imagem será iluminada uma vez em cada 1/30 do segundo.

Esse método de exploração é conhecido como EXPLORAÇÃO PROGRESSIVA e não é usado no atual

sistema de televisão.

No que concerne à definição da imagem e à ilusão de continuidade de movimento, a exploração progressiva seria satisfatória.

Entretanto, devido ao fato de toda a tela ser iluminada uma única vez durante cada quadro, a freqüência de iluminação é de 30 vezes por segundo, que é muito lenta para dar a impressão de luz constante, de modo que será observada uma rápida flutuação na iluminação da tela, resultando assim, uma cintilação.

Nos terminais de computador esta dificuldade é vencida aumentando-se a freqüência com a qual a tela é iluminada. A freqüência utilizada é de 60 quadros por segundo.

Na televisão esta solução não pode ser implementada porque acarretaria um aumento na largura da faixa do canal de transmissão do sistema de televisão em conjunto, desta forma, em vez de aumentar a freqüência de quadros, usa-se um método conhecido como EXPLORAÇÃO INTERCALADA, o qual tem o efeito de dobrar a freqüência com a qual a tela é iluminada, sem aumentar a largura da faixa do canal de transmissão.

Em vez das linhas exploradas sucessivamente serem adjacentes, elas são separadas pelo espaço de uma linha, uma vez que com a exploração intercalada, uma linha sim, uma não, é explorada de alto a baixo da imagem, em 1/60 do segundo.

Cada quadro da imagem é então composto por 2 CAMPOS; o campo par e o campo ímpar. Cada campo é composto por 262,5 linhas.

A figura 2 ilustra o método da EXPLORAÇÃO INTERCALADA.

As linhas sólidas, 1, 3, 5, etc., representam o 1.º campo — 262,5 linhas a partir do ponto "A" até a extremidade inferior da tela e de volta à extremidade superior no ponto "B" em 1/60 de segundo. As linhas interrompidas 2, 4, 6, etc., representam o 2.º campo — 262,5 linhas a partir do ponto "B" até a extremidade inferior da tela e de volta à extremidade superior no ponto "A" em 1/60 de segundo. As linhas sólidas e as interrompidas combinadas fazem 1 quadro — 525 linhas em 1/60 de segundo.

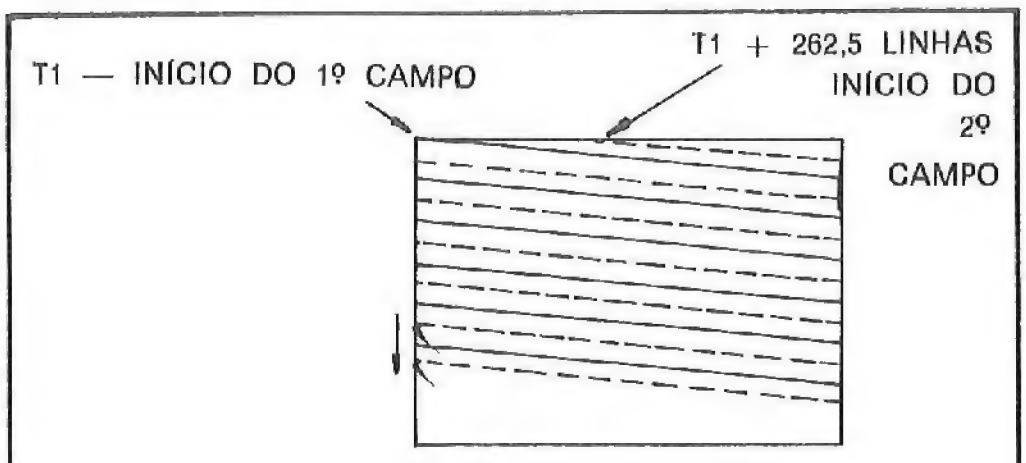


FIGURA 2 — EXPLORAÇÃO INTECALADA.

Usando a exploração intercalada, descrita acima, a tela é iluminada 2 vezes por quadro, uma vez durante cada campo, aumentando-se a freqüência de iluminação para 60 cps.

Se bem que a freqüência real de quadros seja somente de 30 por segundo, o uso da exploração intercalada, no que concerne à cintilação produz o mesmo efeito que se a freqüência de quadros tivesse sido dobrada, uma vez que a vista recebe realmente duas impressões luminosas de conjunto durante cada quadro.

Deve ficar bem claro que a exploração intercalada não é para melhorar a definição da imagem, mas para resolver o problema da cintilação.

CRT ELETROMAGNÉTICO E DEFLEXÃO ELETROMAGNÉTICA

A figura 3 ilustra um tubo de raios catódicos (CRT) do tipo eletromagnético onde o feixe eletrônico é focalizado e desviado por um campo magnético. O tubo é composto de um filamento calefator, um catodo, uma grade de controle e dois anodos. O primeiro anodo atrai os elétrons do catodo e o segundo anodo, ou aceleração, que é o anodo de alta tensão, acelera-os em direção à tela. A bobina de focalização é colocada em volta do pescoço do tubo, como mostra a figura 3.

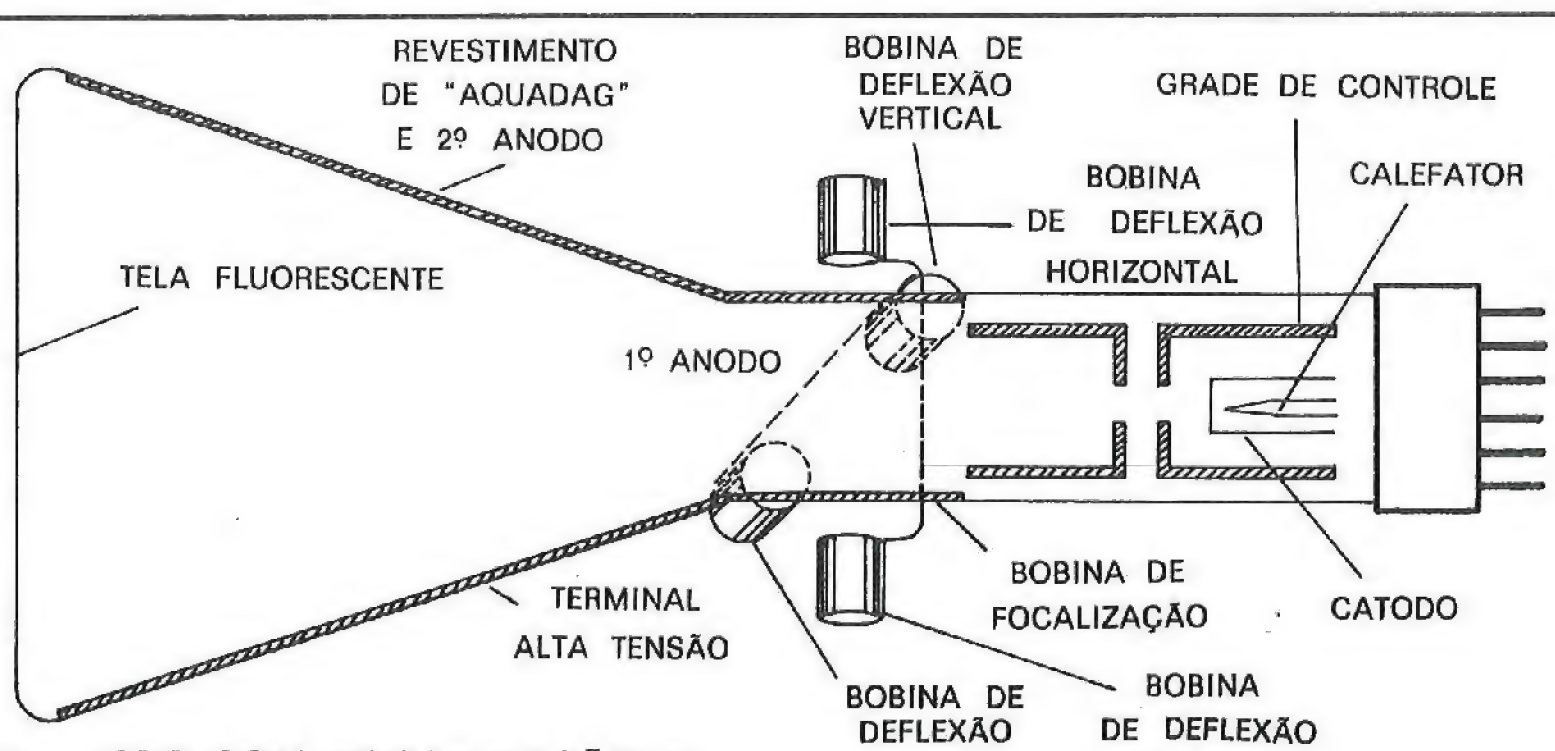


FIGURA 3 — CRT COM FOCALIZAÇÃO E DEFLEXÃO MAGNÉTICAS.

Na deflexão eletromagnética são usadas bobinas em vez de placas, e elas são colocadas externamente, em volta do pescoço da válvula de imagem.

Pela passagem de correntes de forma de onda apropriada através dessas bobinas, pode-se produzir a trama de exploração na tela da válvula de imagem.

A intensidade do campo magnético produzido por uma dessas bobinas é proporcional à corrente que a atravessa, e o desvio instantâneo do feixe eletrônico é proporcional, portanto, à corrente instantânea através da bobina. Para deslocar o feixe com uma velocidade uniforme, as correntes através das bobinas de deflexão devem variar uniformemente. Para realizar isto faz-se passar uma corrente com forma de onda *dente de serra* através de cada uma das bobinas.

Na deflexão eletromagnética usa-se uma corrente *dente de serra* e na deflexão eletrostática usa-se uma tensão *dente de serra.*

Para produzir uma trama retangular, é necessário que ambas as forças de deflexão horizontal e vertical operem simultaneamente e perpendicularmente entre si. Para realizar isto, são usados dois jogos de bobinas, os quais são colocados em volta do pescoço do CRT e perpendicularmente um ao outro.

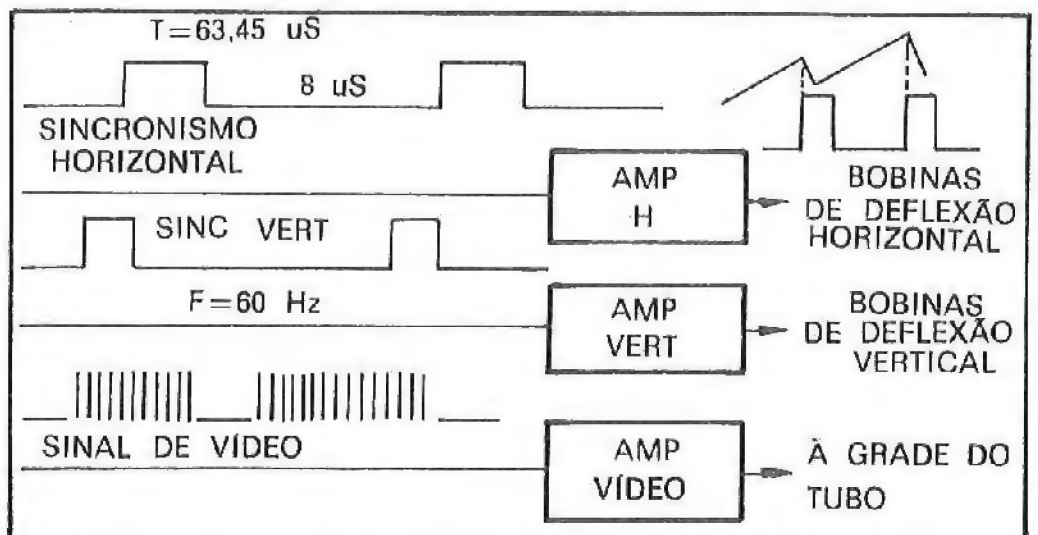


FIGURA 4 — SINCH, SINCV, SINAL DE VÍDEO

FREQÜÊNCIA HORIZONTAL, FREQÜÊNCIA VERTICAL E SINAL DE VÍDEO

Para poder utilizar os circuitos de deflexão das televisões comuns, os circuitos eletrônicos dos terminais de vídeo precisam utilizar os mesmos sinais de sincronismo horizontal e vertical. Esses sinais irão comandar as bobinas de deflexão horizontal e vertical, permitindo uma correta varredura do CRT. A figura 4 ilustra esses sinais.

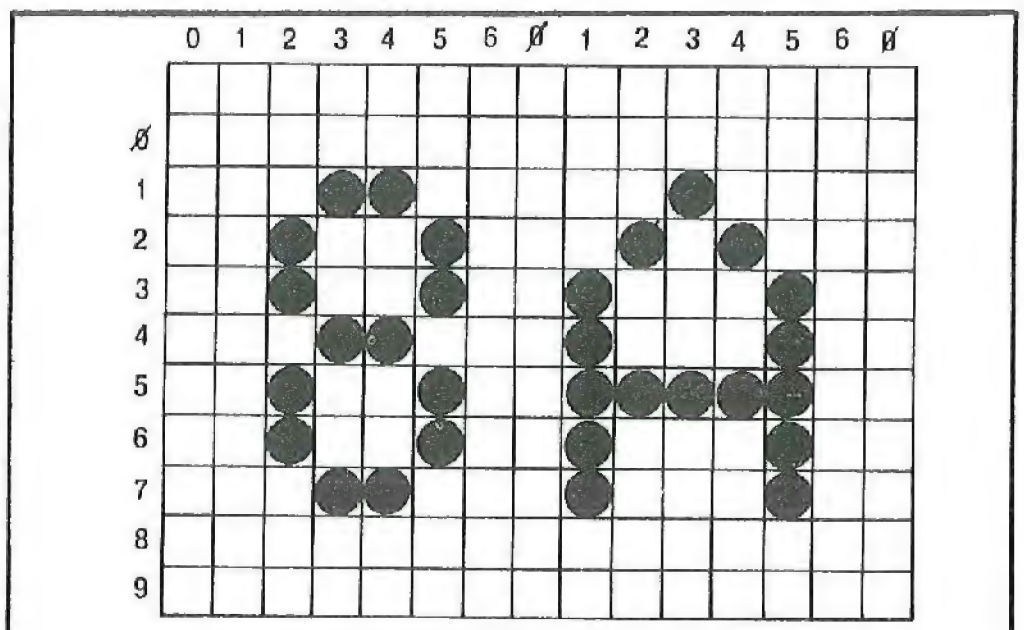


FIGURA 5 — FORMAÇÃO DO CARACTER.

GERAÇÃO DA IMAGEM DO CARACTER — MATRIZ DE PONTOS

A imagem do caracter é formada na tela por um conjunto de pontos dispostos em forma de uma matriz, conforme ilustra a figura 5.

Cada ponto do caracter corresponde a um pulso no amplificador de vídeo e como se pode observar na figura 5, o feixe eletrônico percorre inicialmente a linha de vídeo 0 de todos os caracteres, em seguida a linha 1, e assim por diante.

CÁLCULO DO CRISTAL DE VÍDEO

Para calcular o cristal do vídeo é preciso identificar os elementos que compõem a imagem da tela:

— número de pontos por caracter em uma linha de vídeo — 7;
— número de caracteres por linha — 128;
— número de linhas de vídeo por caracter — 10;
— número de linhas de caracteres por tela — 26.

Embora o número de pontos por caracter seja de 7, os pontos 0 e 6 são sempre negros para fazer a *separação* entre caracteres. O número de pontos utilizados realmente é de 5 (pontos 1 a 6).

Por outro lado, sabe-se que os terminais de vídeo utilizam 80 caracteres por linha e não 128. Os 48 caracteres restantes são caracteres "fantasmas" utilizados para mascarar as distorções existentes na varredura. Explicando melhor: no início e no fim da varredura horizontal há distorção na tela; logo no início são

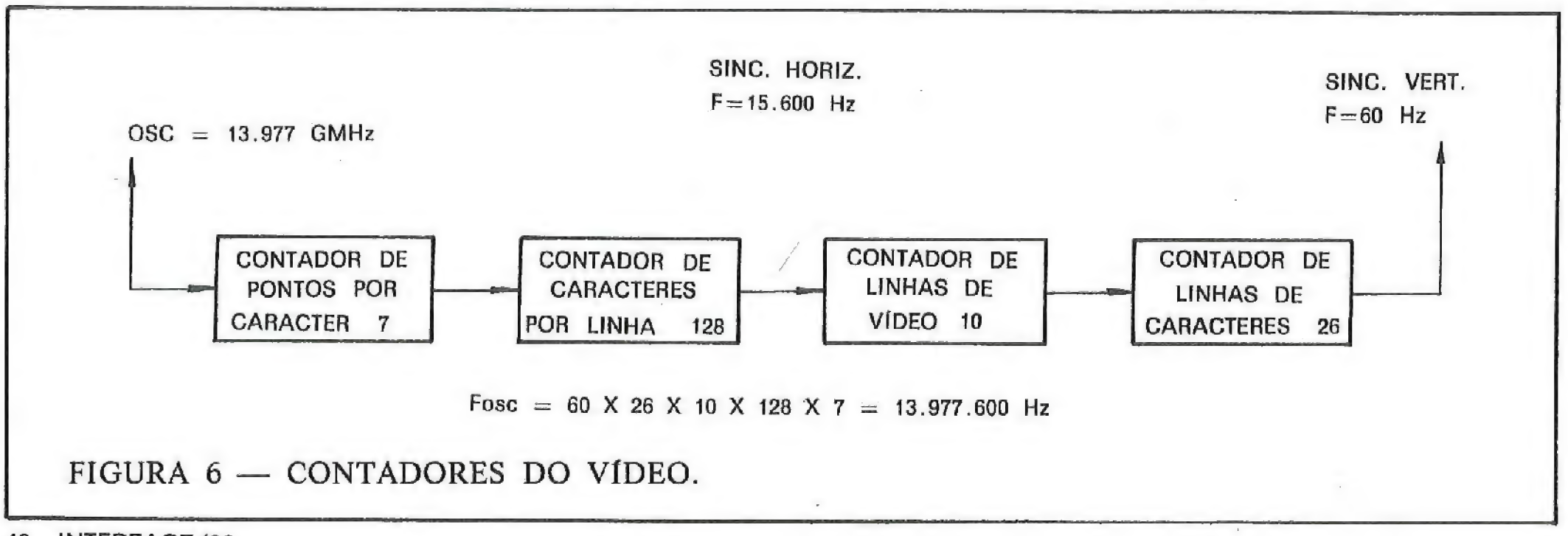


FIGURA 6 — CONTADORES DO VÍDEO.

utilizados 24 caracteres "fantasmas", após estes estão os 80 caracteres realmente visualizados e no final há 24 caracteres "fantasmas" restantes. Da mesma forma que no número de pontos do caracter foram deixados 2 pontos de separação entre caracteres, para o número de linhas de vídeo foram deixados 3 linhas de separação, sendo que uma delas é usada para renovação da informação.

No caso do número de linhas de caracteres por tela, o raciocínio é o mesmo do número de caracteres por linha, ou seja, as linhas 0 e 25 são "fantasmas".

É importante observar que os valores acima não são padronizados por nenhum fabricante, mas foram escolhidos como parâmetros neste projeto. Com os dados acima processa-se o cálculo do cristal de vídeo, partindo-se da freqüência vertical, pois é a mais crítica devido ao fato que se houver diferença dos 60 Hz da rede haverá uma batimento na tela.

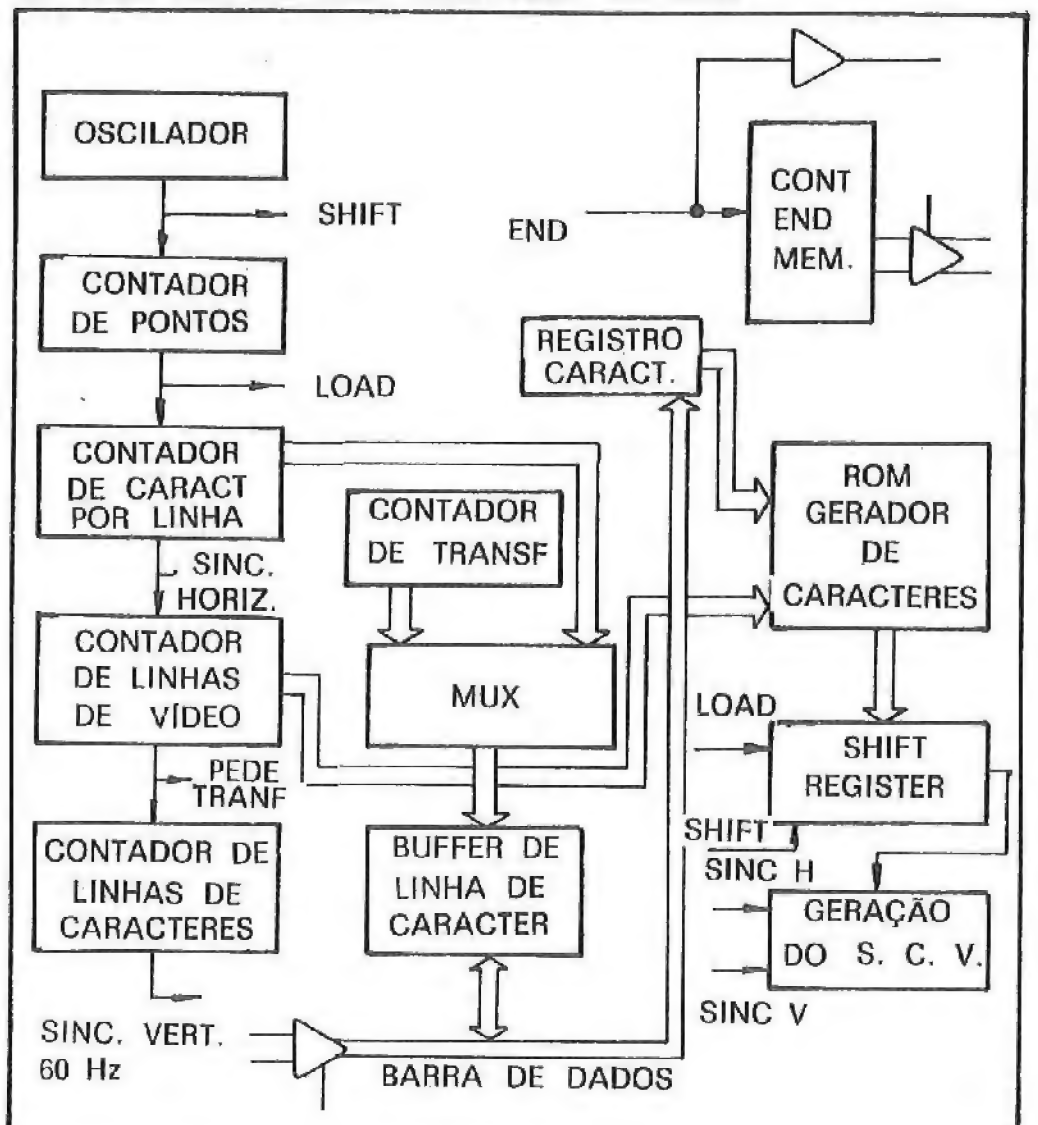


FIGURA 7 — DIAGRAMA EM BLOCOS DO CONTROLADOR.

DIAGRAMA EM BLOCOS DO CONTROLADOR

A imagem é formada na tela da forma indicada pela figura 5, ou seja, os caracteres são percorridos ponto a ponto, linha a linha, até formar uma imagem inteligível.

Pode-se descrever o aparecimento na tela de uma linha de caracteres da seguinte forma: suponhamos que temos armazenada uma linha de caracteres no BUFFER de linha (80 caracteres). O contador de caracteres por linha iniciará sua contagem em "0" e irá endereçar o caracter número "0" do BUFFER. O código do caracter lido do BUFFER será carregado no REGISTRO de caracter e servirá para compor o endereço da ROM juntamente com o contador de linhas de vídeo, figura 6. O contador de linhas de vídeo estará também em "0" inicialmente, portanto será endereçado o conjunto de pontos do código do caracter

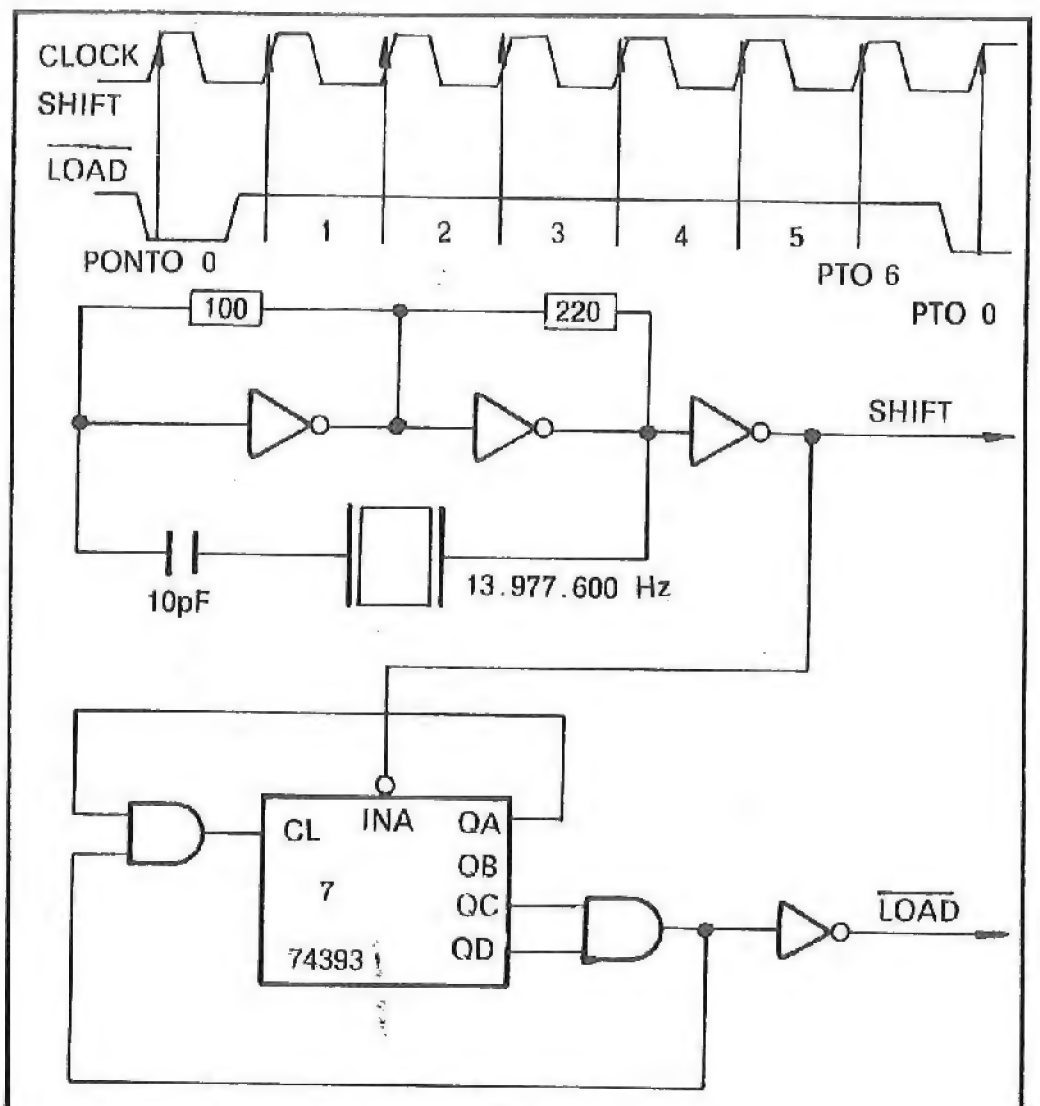


FIGURA 8 — GERAÇÃO DOS PULSOS DE LOAD E SHIFT.

número "0" da linha e a linha de vídeo "0" deste mesmo caracter.

Portanto, se o caracter "A" da figura 5 fosse o primeiro caracter (caracter "0") de uma linha de caracteres, o conjunto de pontos que sairia da ROM na primeira passagem seria: 0 0 0 0 0 0 0 (linha 0). Em seguida o contador de caracteres por linha passaria a apontar o código do próximo caracter. O código deste novo caracter seria carregado no REGISTRO DE CARACTER e iria também compor o endereço da ROM, conforme indica a figura 7. A próxima saída da ROM seria também 0 0 0 0 0 0 0 pois a linha de vídeo 0 é sem pontos para todos os caracteres do BUFFER.

O processo acima se repetiria até que o contador de caracteres por linha atingisse 128, embora fossem mostrados simplesmente 80, voltasse a "0" e incrementasse o contador de linhas de vídeo para "1". Logo nesta passagem seriam percorridos os pontos da linha de vídeo "1" de todos os caracteres da linha de caracteres. Após percorrer as primeiras 9 linhas de vídeo da linha de caracteres é iniciado um pedido de transferência (durante a décima linha) à UCP para atualizar o BUFFER com uma nova linha de caracteres.

Durante a transferência da MEMÓRIA para o BUFFER é liberado na barra de endereço o endereço da área de vídeo existente na memória principal e este irá apontando um por um dos caracteres a serem preenchidos no BUFFER. Para endereçar corretamente o BUFFER em cada nova transferência de caracter existe o contador de transferências cuja saída é conectada ao endereço do BUFFER ao mudar a entrada SEL do multiplexador.

O processo de transferência descrito irá se repetir para todas as linhas de caracteres, ou seja, durante a décima linha de vídeo é transferida uma linha de

caracteres da memória principal para o BUFFER.

A saída da ROM é conectada a um SHIFT-REGISTER que irá serializar os pontos de cada caracter formando assim o sinal de vídeo. O sinal composto de vídeo (SCV) é formado pelos sinais: SINAL DE VÍDEO, SINCH e SINCV.

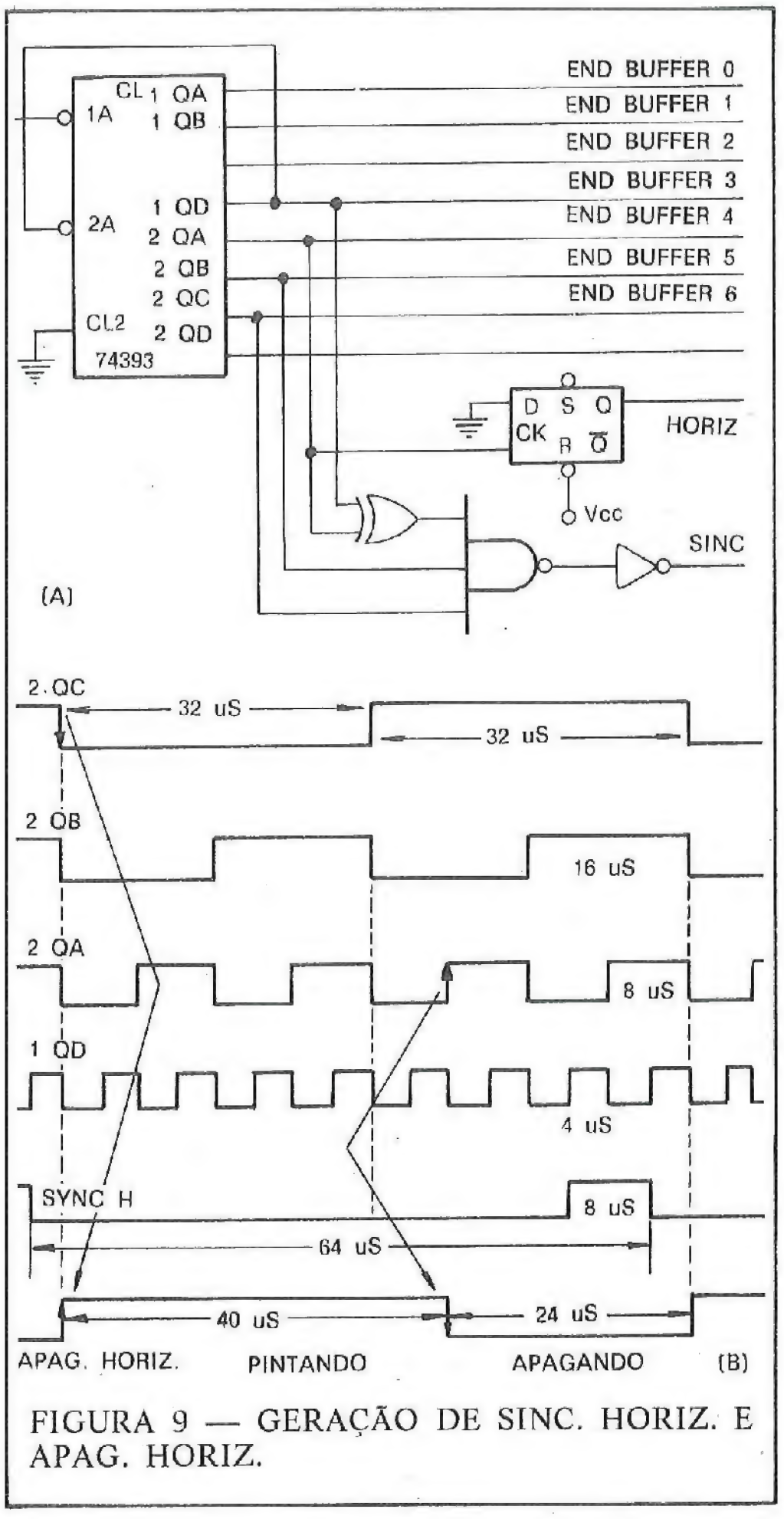


FIGURA 9 — GERAÇÃO DE SINC. HORIZ. E APAG. HORIZ.

GERAÇÃO DOS PULSOS DE CARGA E DESLOCAMENTO DO SERIALIZADOR

De acordo com a figura 5 observa-se que os caracteres são formados pela transmissão série dos pontos dos mesmos. Isto é obtido com um SHIFT-REGISTER, onde são carregados inicialmente os pontos da linha do vídeo, do caracter, e depois deslocados um após o outro para compor a imagem.

O clock de deslocamento do SHIFT-REGISTER é fornecido diretamente pelo oscilador, pois a freqüência dos pontos é a mais rápida do sistema. A cada 7 pontos é necessário carregar os pontos de determinada linha do próximo caracter os quais são fornecidos pelo GERADOR DE CARACTERES que por sua vez é endereçado pelo código do caracter.

A figura 8 ilustra o diagrama de tempos e o circuito de geração dos pulsos de LOAD e SHIFT do SHIFT-REGISTER da figura 7.

OBTENÇÃO DO SINCRONISMO HORIZONTAL

Os pulsos de SINCRONISMO HORIZONTAL são obtidos da saída do contador de caracteres por linha, conforme indica a figura 6. Estes pulsos devem possuir uma largura aproximada de 8 us para o correto funcinamento dos circuitos de deflexão horizontal.

Para obter a forma de onda da figura 4 é utilizado o circuito da figura 9 A.

O sinal de APAGAMENTO HORIZONTAL também mostrado na figura 9 (B) é utilizado para liberar e inibir a passagem do sinal de vídeo para a tela. Pode-se observar pelo diagrama de tempos que 12 us antes do pulso de sincronismo Horizontal, já o vídeo está sendo apagado, e que após o término do pulso o vídeo ainda fica apagado durante 4 us. Isto significa que o início e o fim da varredura são apagados para mascarar as distorções existentes como por exemplo o EFEITO ALMOFADA. Isto está melhor ilustrado pela figura 10.

OBTENÇÃO DO SINCRONISMO VERTICAL

O sinal de sincronismo vertical é obtido a partir da contagem do número de linhas de caracteres, conforme indicado na figura 6. O contador de linhas de caracteres é por sua vez incrementado pelo contador de linhas de vídeo (figura 11/12).

BIBLIOGRAFIA:

ANIDO, MANUEL LOIS E MELIN, HUMBERTO SANTOS — "CURSO DE CIRCUITOS DIGITAIS — INTERFACE"-FINES.

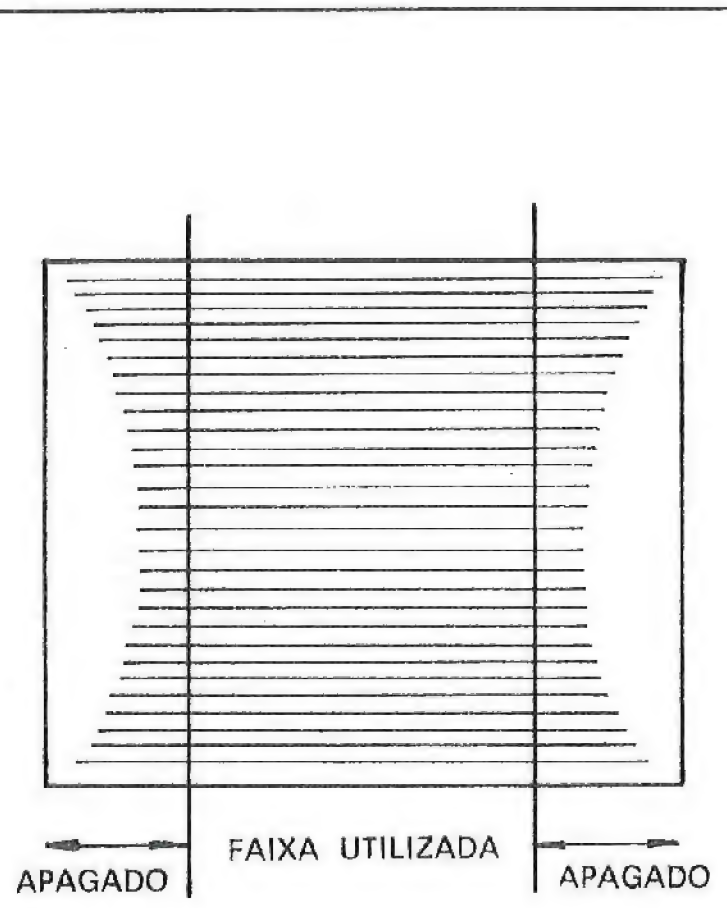


FIGURA 10 — FAIXA UTILIZADA DA TELA.

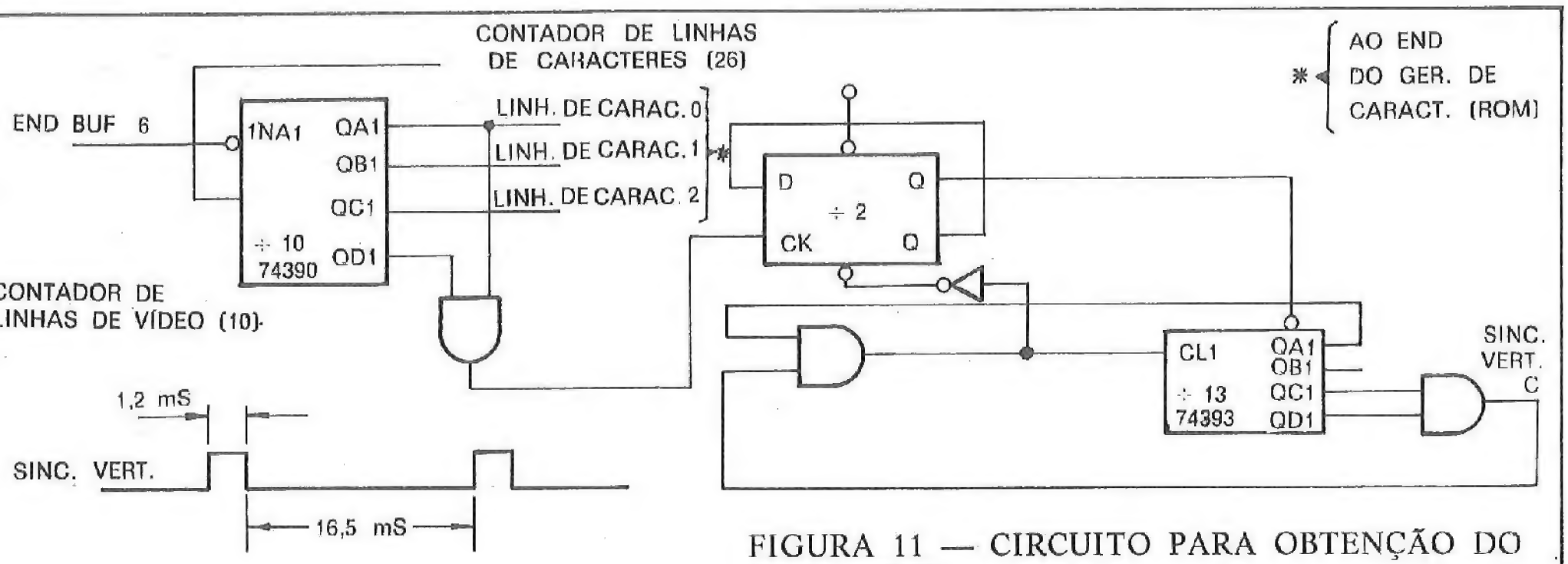


FIGURA 11 — CIRCUITO PARA OBTENÇÃO DO SINC. VERT.

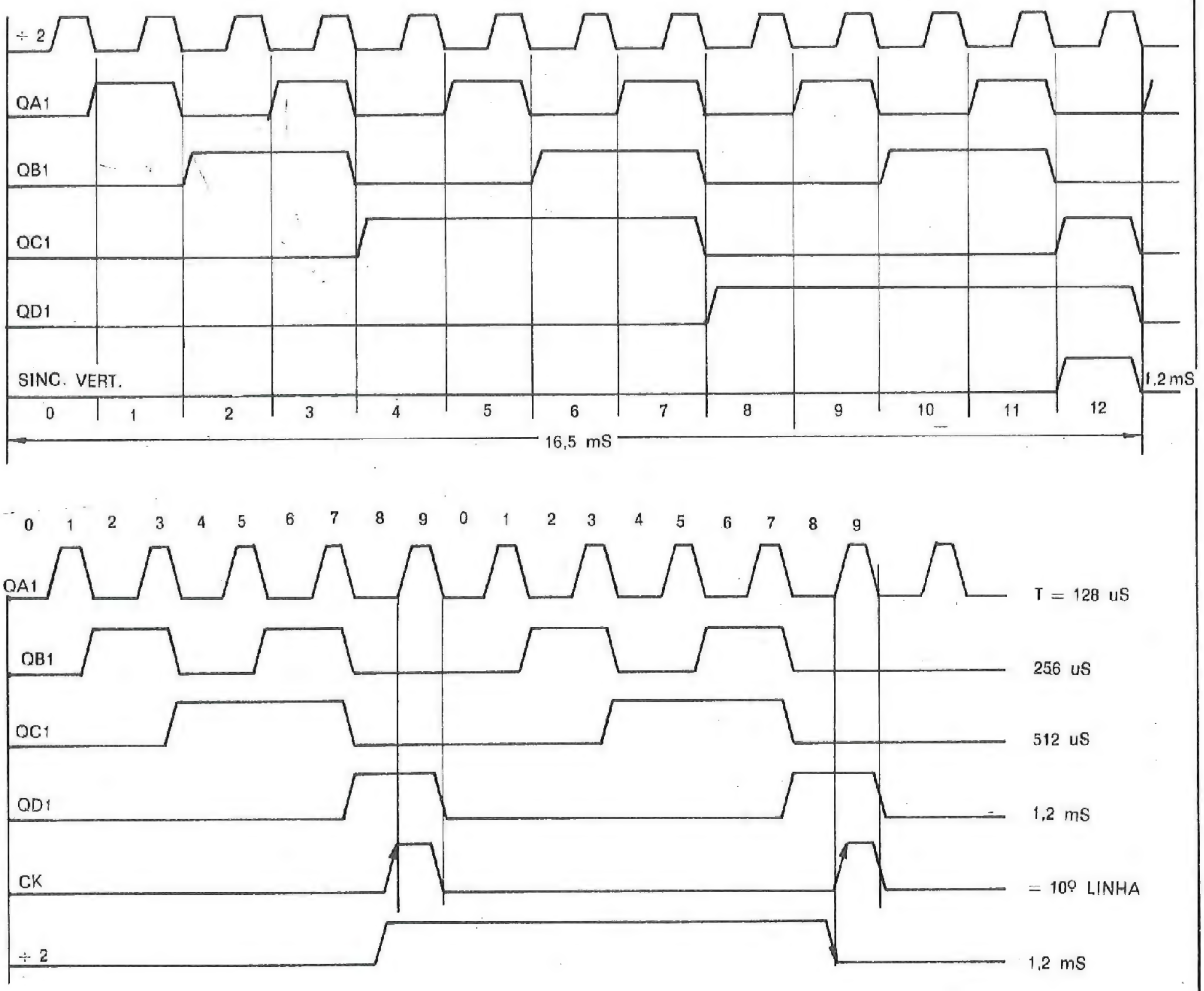


FIGURA 12 — DIAGRAMA DE TEMPOS DO CONTADOR DE LINHAS DE CARACTERES.

Frederico Celestino Pontes, foi o vencedor do concurso do microcomputador TK-82C da Microdigital, cuja monografia transcrevemos a seguir:

O COMPUTADOR E A EDUCAÇÃO

A julgar pelas informações disponíveis ao leitor não especializado na área, os computadores têm sido usados em educação, principalmente por estudantes de cursos superiores (mesmo nos países mais desenvolvidos), como uma *ferramenta* que lhes ajuda na resolução de problemas, poupando tempo anteriormente gasto em tarefas maçantes; com o auxílio do computador, esse tempo pode destinar-se ao verdadeiro aprendizado, ao desenvolvimento da imaginação e da capacidade de questionar.

Obviamente, isso é pouco. O que se espera dos computadores, hoje, é que sejam não apenas ferramentas, mas instrumentos capazes de orientar o processo de aprendizado, substituindo o professor; que possam ensinar eficazmente da aritmética à teoria da relatividade; e que tenham flexibilidade bastante para detectar as reações do estudante, ao ponto de, em meio a uma lição difícil, introduzir um tempo destinado a jogos de desconcentração.

Do ponto de vista prático, tais tarefas poderiam ser cumpridas por um único computador, ligado a vários terminais, atendendo-se assim a um grande número de alunos, conforme as suas conveniências e necessidades. A realização desse sonho, porém, depende ainda de superar-se algumas dificuldades:

a) Para evitar a formação de alunos que simplesmente pensem como máquinas, os programadores devem não apenas ser especialistas em computação, mas também educadores, psicólogos, sociólogos etc...

b) É necessário criar toda uma infra-estrutura voltada para a realização dessa meta, para que a "educação eletrônica" alcance o maior número de pessoas, justificando os enormes recursos exigidos.

Em países mais desenvolvidos, parte dessa meta já foi atingida, principalmente no tocante às etapas que só dependem do estágio atual da técnica. Contudo, computadores que sejam igualmente bons professores, parecem ainda uma realidade não alcançada.

Voltemo-nos, agora, para uma questão básica sobre o assunto. Se não temos professores suficientes para ensinar o *bê-a-bá*, vale a pena investir no ensino por computador? Se não podemos garantir a todas as crianças nem mesmo a merenda escolar, como garantir-lhes o acesso ao computador?

Penso que esses obstáculos, por grandes que sejam, não nos devem levar simplesmente ao desprezo da técnica. O computador, no meu entender, deve ser usado em áreas onde, reduzindo custos e aumentando a eficiência dos sistemas a que estiver servindo, ajude o país a romper a barreira do subdesenvolvimento, sem que se passe por cima do homem — como aconteceria se nos puséssemos a usar robôs indiscriminadamente.

E para finalizar: que o problema dos computadores na educação seja analisado sempre de uma ótica brasileira, pois o que é bom para outros países nem sempre é bom para o Brasil.

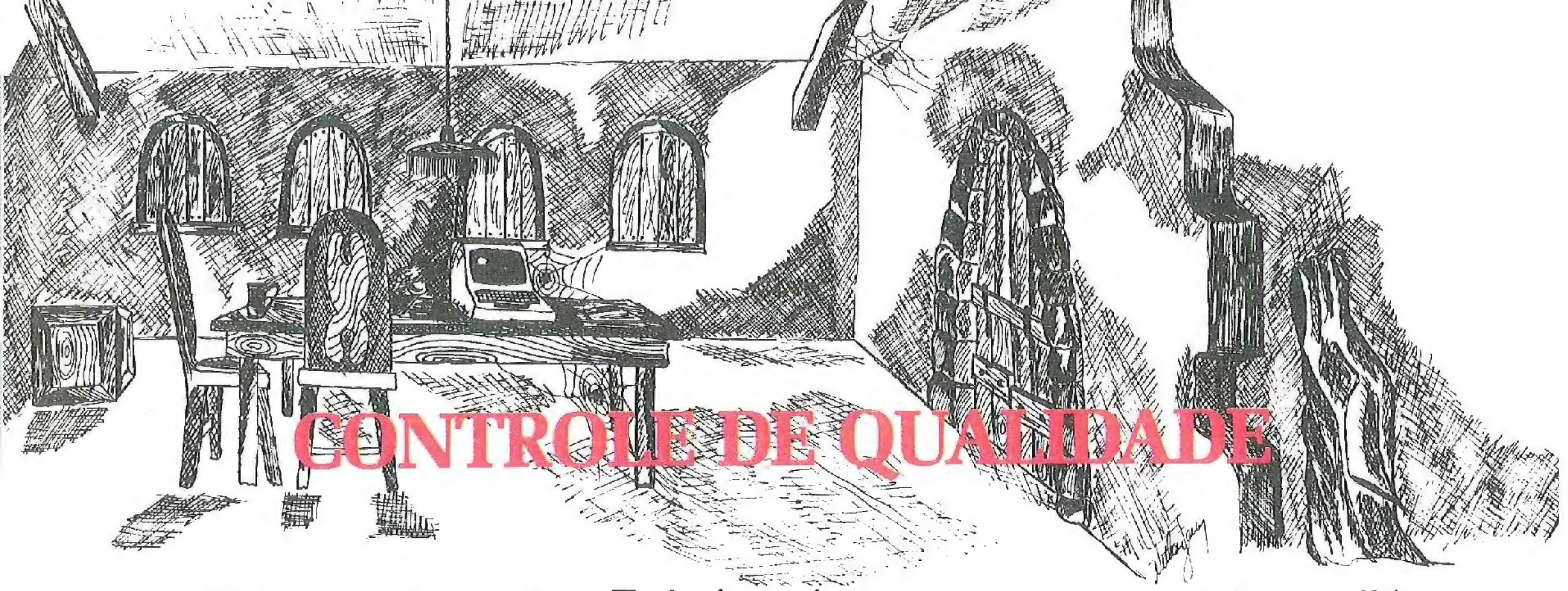
Frederico Celestino Pontes
Técnico em eletrônica do Laboratório de Espectroscopia de Eletrons, IQ-UFRJ, Rio.

CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL TK-82C

COMO PARTICIPAR DO CONCURSO:

1 - Escreva uma monografia sobre o tema: "O Computador e a Medicina";
2 - As monografias deverão ser datilografadas em espaço dois, duas laudas,
3 - Os trabalhos deverão ser enviados até o dia 30/01, com os seguintes dados:
NOME, ENDEREÇO, PROFISSÃO.
4 - A promoção é aberta a pessoas de qualquer idade.
5 - O trabalho vencedor será publicado na revista INTERFACE nº 4 e seu autor ganhará um microcomputador pessoal TK-82C da MICRODIGITAL.
6 - Anexe à monografia uma autorização para cessão dos direitos de publicação do título.
7 - Mande seu trabalho para:
"INTERFACE - CONCURSO MICROCOMPUTADOR PESSOAL". AV. NELSON CARDOSO, 1149 SALA 617 - CEP 22700 - RIO DE JANEIRO - RJ.

Frederico recebendo o seu TK-82C.



O Fantasma dos Fabricantes de Microcomputadores

A melhor saída para os fabricantes de computador, bem como, as indústrias de uma forma geral, está diretamente ligada à qualidade do produto.

A cada momento, um novo microcomputador é lançado no mercado nacional, já sendo difícil enumerá-los. Qual a melhor máquina disponível? Essa é a pergunta mais freqüente nos últimos meses. Poucos especialistas se arriscariam a respondê-la, e se o fizessem estariam provavelmente emitindo preferência pessoal, pois uma análise criteriosa mostra que o hardware e o software destes equipamentos pouco variam quando se considera uma mesma faixa de preços. Porém, um parâmetro muito importante, para não dizer fundamental, começa a surgir: *qualidade do produto.*

Devido a enorme procura desses aparelhos, as fábricas apresentam dificuldades de atender à demanda. Por isso, os fabricantes ansiosos no atendimento aos pedidos, vêem-se obrigados a despejarem máquinas sem muito critério e sem a devida atenção ao controle de qualidade.

Embora ainda seja cedo para uma avaliação mais apurada, uma coisa é certa: "A melhor máquina será aquela que menos apresentar defeitos e que menos depender de assistência técnica, pelo menos, durante o período inicial de adaptação pelo usuário". E quando da apresentação de falhas, é fundamental que o fabricante possua representação eficiente e segura para a manutenção das máquinas de sua fabricação, pelas quais ele é o responsável.

O Modelo Mundial de Controle de Qualidade

Na dura disputa pelo mercado na atual crise econômica mundial, o Japão está batendo seus concorrentes do mundo industrializado em toda linha: navios, automóveis, televisores, aparelhos de som, aparelhos elétricos, brinquedos, relógios, instrumentos musicais e computadores. O segredo, entre outros fatores, está na qualidade dos produtos fabricados.

A participação do empregado

No filme "Tempos Modernos", Charles Chaplin marcou a história do cinema, mostrando ao mundo o operário do futuro: máquinas e homens se confundindo. Em nome da produtividade, a linha de montagem introduziria uma classe de seres não pensantes. O trabalho estaria então, reduzido a um colocar e retirar de parafusos.

A história mostra que o homem, por não ser um macaco, obrigou a própria indústria a apertar corretamente os parafusos. Para manter níveis crescentes de produtividade, o ser pensante deveria substituir os seres mecanizados, ou melhor, o pensar teria que ser incorporado ao trabalho cotidiano.

Esta é a introdução de um conceito: *"Círculo de Qualidade"*. Foi introduzido no Japão no início da década de 60 pela "Japanese Union of Scientists and Engineers" (JUSE), e consiste no emprego da estatística de controle de qualidade, com a preocupação em torno de uma crescente participação dos empregados na problemática da empresa. O *"Círculo de Qualidade"* introduz o homem-empregado como um elemento básico e pensante, buscando, ele próprio, uma melhor produtividade.

A Experiência Concreta

Os círculos de qualidade seriam, tecnicamente, grupos de empregados de uma mesma empresa, organizados com o objetivo de aperfeiçoarem um sistema ou uma operação.

A Nashua, fabricante de máquinas copiadoras e de componentes para computadores, utiliza esse método e apresenta as vantagens observadas: os gerentes e o pessoal técnico necessitam do auxílio dos empregados que estão efetivamente executando uma determinada tarefa. Esses empregados podem observar detalhes que seus supervisores seriam incapazes de perceber; assim, para que eles adquirissem um interesse mais ativo no trabalho, a empresa sentiu necessidade de um meio de envolver a todos de forma mais acentuada, comprometendo-os com o produto final. O meio encontrado foi o *círculo de qualidade.*

No grupo, os empregados não se limitavam apenas a sugerir, ao contrário, participavam na análise e solução dos problemas identificados. O resultado é extremamente positivo. Todo o conjunto empresarial se envolve e se empenha na luta pelo aumento da qualidade e

pela diminuição dos custos. Como o interesse parte do próprio empregado e a participação é voluntária, a empresa retribui em dois níveis: proporciona ao empregado a gratificação de sentir-se mais útil e participante em todas as etapas do processo de fabricação, pois encontra-se envolvido e comprometido com ele de uma maneira plena; compensação monetária para evitar excesso de trabalho ou desinteresse, pagando como hora extra o tempo fora do expediente gasto pelo empregado nas reuniões do *círculo*, o que se reverte em melhor rendimento dos mesmos no expediente normal.

O envolvimento de diferentes especialistas na formação de grupos é um elemento importante, pois as diversas formações permitem um melhor aprofundamento dos problemas. O apoio da gerência é considerado fundamental, como também a participação de um especialista em controle de qualidade que possa contribuir para o aperfeiçoamento ou solução dos problemas específicos.

CONCLUSÃO

A melhor saída para os fabricantes de computador, bem como, as indústrias de uma forma geral está diretamente ligada à qualidade do produto. Essa qualidade deve ser obtida através de um trabalho de equipe, haja visto o modelo japonês. Assim, elimina-se totalmente o fantasma do controle de qualidade, que paira sobre 70% dos fabricantes nacionais, e assusta os usuários. Esse controle pode ser exercido pelo próprio empregado em qualquer nível, enquanto que o usuário, o grande responsável e mantenedor desta indústria em violenta expansão, seria convenientemente poupado.

calendário

CEAPRO/CURSOS

O Ceapro-Treinamento e Assessoria Técnica oferece os seguintes cursos gratuitos para o mês de dezembro:

- Introdução ao Teleprocessamento — Hardware
- Introdução ao Teleprocessamento — Software
- Introdução aos Microprocessadores
- Introdução aos Amplificadores Operacionais
- Introdução ao Assembler
- Introdução aos Periféricos do 8080/85
- Introdução ao Z-80
- Conversão A/D e D/A
- Memórias
- Aritmética Binária
- Aplicações do C.I. 555

O endereço do CEAPRO é Av Presidente Vargas, 590/217 e 218. Tel.: (021) 263-3771.

MICRO-KIT INFORMÁTICA

A Micro-Kit Informática Ltda. continua com os seus cursos de Basic com duração de 20 h/A práticas e teóricas. Os cursos são ministrados em turmas de 8 anos, periodicamente, realizando o aluno durante a duração deste, cerca de 70 programas simples "exercícios".

Maiores informações:
Rua Visconde de Pirajá, 365 — sobreloja 209 — Ipanema — RJ — Tel.: (021) 267-8291.

CURSOS/ENGEMICRO

A Engemicro — Engenharia Educacional de Microprocessamento, com amplos laboratórios já instalados, continua a sua programação para 1982, estando com inscrições abertas. Para dezembro estão programados os seguintes cursos, além dos de Lógica I, Lógica II e Basic: Microprocessador 8086, Amplificadores Operacionais, Circuitos Integrados e Digitais CMOS.

A Engemicro situa-se à Rua Evaristo da Veiga, n.º 20 — 1.º e 2.º andar. Tel.: (021) 220-8820.

KRISTIAN INFORMÁTICA

A Kristian realiza com freqüência cursos de Basic, aplicado aos Microcomputadores, oferecendo estágio remunerado e aulas práticas.

As turmas são limitadas.

Novos cursos: Assembler Z-80
DOS
CP/M

Informações: Rua da Lapa, 120 grupo 505 — RJ.
Tel.: (021) 262-7119

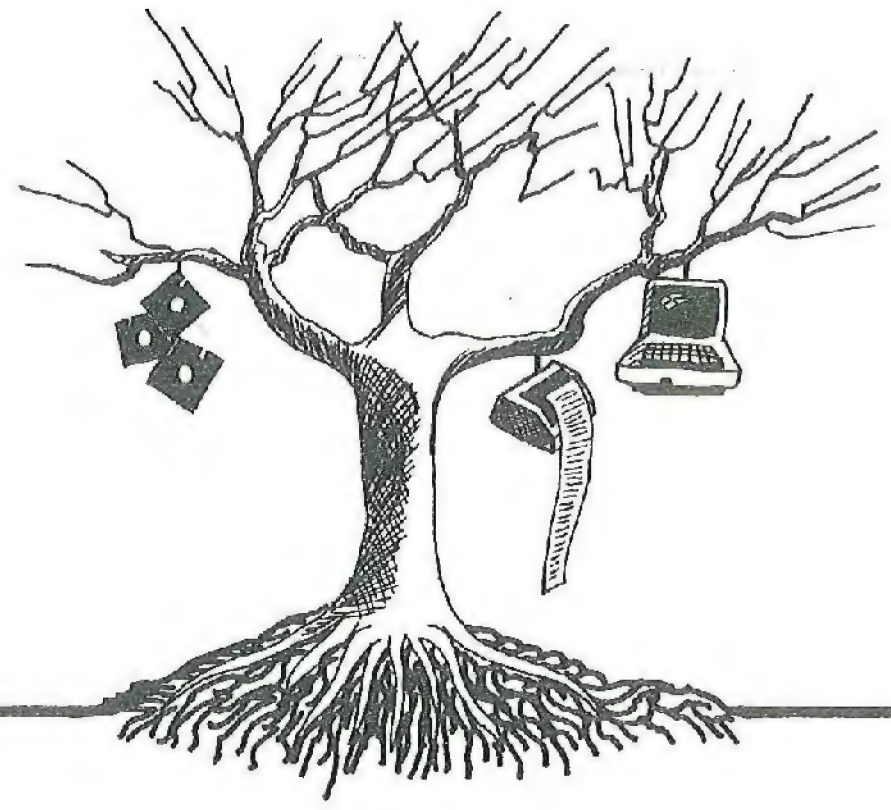
monk

PEÇA CATÁLOGO
(ACEITAMOS REVENDEDORES)
MONK MICRO INFORMÁTICA LTDA.
RUA AUGUSTA, 2690 - 2º LJ. 318
SP/SP - 01412 - TEL. 247.7179

O SOFTWARE QUE NÃO DEIXA O SEU MICRO PARADO

ESCOLHA ENTRE OS QUASE 100 PROGRAMAS PESSOAIS, GERAIS PROFISSIONAIS E DE LAZER, FEITOS PARA OS CP-500, D-8000/1/2 E DGT-100, AQUELES QUE VOCÊ PRECISA.

produtos novos



IMPRESSORA A LASER

A Xerox do Brasil aguarda pronunciamento da SEI para o lançamento da impressora eletrônica com raio laser **Xerox 9700**, que será totalmente importada. Com este lançamento, a Xerox concretizará sua entrada no mercado da informática brasileira.

A Xerox 9700 pode ser acoplada a computadores de médio e grande porte, podendo imprimir simultaneamente nas duas faces dos formulários com velocidade de duas impressões por segundo. Imprime, também,. formulários, logotipos e tabelas que podem ser armazenados na memória da impressora. Pode ser acoplada a modem para geração de informações por teleprocessamento e sistema de microfilmagem.

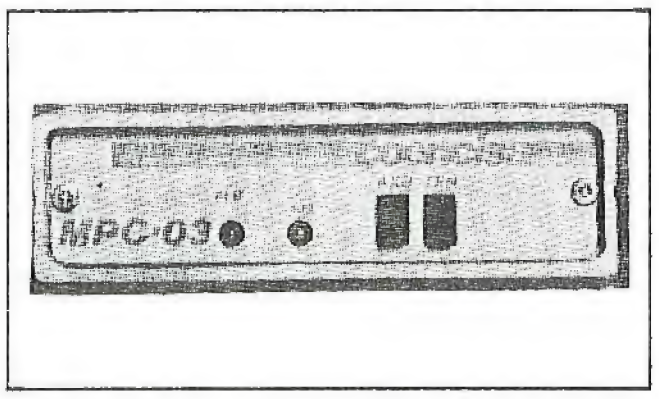
DISCO DIGITAL

Foi lançado na Feira de Áudio em Tóquio o DAD (Digital Audio Disc), que significa um grande avanço em relação aos LPs tradicionais em utilização no mundo.

O DAD, chamado disco de *laser,* é revestido por uma película plástica transparente e, apesar dos seus 12 cm de diâmetro, constitui-se na maior revolução ocorrida no tocante à gravação de som.

A reprodução do disco digital de áudio é feita em toca-discos especiais, que também foram lançados na Feira. Como ele não tem sulcos nem utiliza agulha, sua leitura é feita por foco de *laser,* o que lhe aumenta a vida útil quase ao infinito.

O toca-discos para o DAD foi lançado pela Sony por 168 mil ienes (cerca de Cr$ 160 mil); e o preço de cada disco digital de áudio (DAD) está por volta de US$ 14, aproximadamente Cr$ 4 mil.



MODEM/COENCISA

Foi lançado pela Coencisa Indústria de Comunicações S.A. **modem** para microcomputadores até 300 BPS, que opera com sistema assíncrono e funciona com base no modo duplex ou semiduplex em linhas privadas ou discadas a dois fios. O **modem** em questão tem índice de nacionalização superior a 90%.

DIGITUS EM EXPANSÃO

A Digitus lança no mercado unidade de disco, impressora, sistema de sintetização de voz e interface paralela e serial.

O sintetizador de voz, grande sucesso da II Feira Internacional de Informática, tem amplas aplicações: jogos, conversas programadas, traduções a avisos de operações incorretas em sistemas acoplados ao DGT-100, etc.

A interface para **drives** de **diskettes** permite acesso até 4 **drivers**, totalizando 640 bytes adicionais ao DGT-100.

A interface RS-232C permite a comunicação entre computadores por linha telefônica.

CP-200 É PROLÓGICA

Para cobrir uma faixa de mercado situada entre o Z-8000 e o CP-500, a Prológica Microcomputadores lança o CP-200.

O CP-200 é definido como um computador pessoal, e seu preço é bastante acessível.

Apresenta teclado com 40 teclas contendo 154 funções, inclusive matemáticas e científicas; e tecla individual para comando ou função da linguagem **Basic**. Já traz, também, as funções **SLOW**, **RESET** e **BELL**.

P & D EM CONTROLE DE PROCESSOS

A P&D Sistemas Eletrônicos lançou o SME-01, primeiro microcomputador desenvolvido para controle de processos.

Dotado de arquitetura modular, o SME-01 permite inúmeras configurações, o que o torna adaptável a qualquer aplicação.

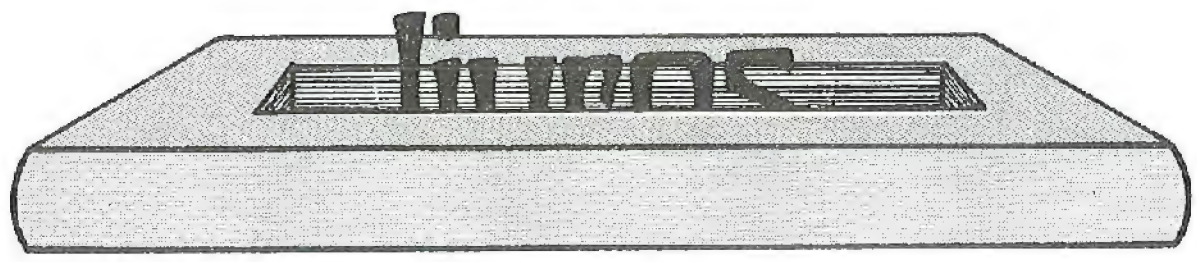
Seu hardware tem concepção e projeto com tecnologia inteiramente brasileira.

II FEIRA DE INFORMÁTICA

A Itautec lançou o seu microcomputador I 7010, baseado no microprocessador 8085 A da Intel, com memória RAM 64Kb (mínima) a 128 Kb (máxima). O seu sistema operacional é o SIM/M (Sistema Itautec para Microcomputador e Interpretador Basic), que é compatível com o CP/M.

A Kemitron também lançou o seu microcomputador Naja, baseado no TRS-80 modelo III. A CPU é baseada no microprocessador Z-80, com memória máxima de 48 Kb.

livros
livros
livros



● BRANDASSI, Ademir Eder — "ELETRÔNICA DIGITAL", Série Brasileira de Tecnologia, Siemens, E.P.U.

Dedica-se o livro ao estudo dos circuitos digitais, seu funcionamento e suas aplicações.

Partindo de conceitos simples como portas lógicas, sistemas numéricos, códigos e álgebra booleana, aborda projetos de contadores, codificadores, conversores etc. Apresenta também exemplos de CI'S.

Caracteriza-se por já estar todo ele trabalhado na simbologia do IEC (International Electrotechnical Comission), ora adotada no país.

● BARDEN JR., William — "THE Z-80 MICROCOMPUTER HANDBOOK", Editora Howard W. Sams R Co., INC.

Trata-se de um livro específico para projetistas de hardware e software na linguagem Assembler do Z-80.

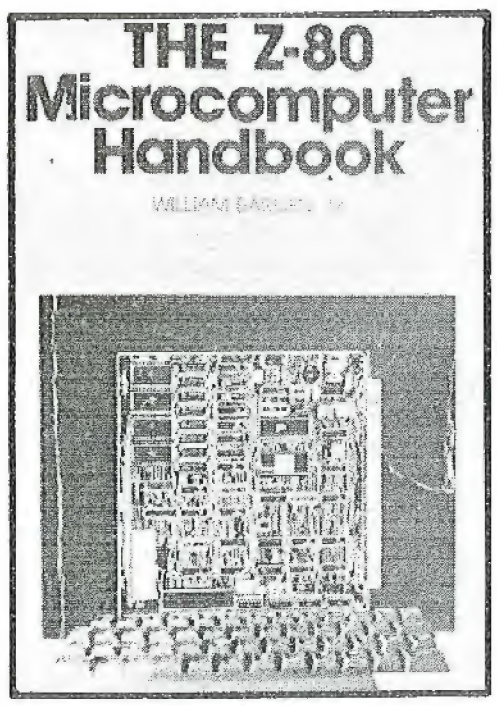
Na sua primeira parte apresenta o repertório de instrução do Z-80 e as suas características intrínsecas de hardware, de uma forma bastante abrangente e clara.

Na segunda parte dedica-se exclusivamente a aplicações em programação na linguagem Assembler do Z-80.

Parte de casos elementares de programas, com grupos específicos de instruções, que são paulatinamente sofisticados, até a separação de programas que envolvem pesquisas de listas e tabelas, subrotinas aritméticas e atendimento de interrupções.

Na última parte são apresentados uma série de destacados microcomputadores do mercado, que empregam o microprocessador Z-80.

O livro é caracterizado pela forma objetiva e prática que apresenta as características e aplicações do microprocessador Z-80.



● BINGHAM, John E. e DAVIES, Garth W. P. — "MANUAL DE ANÁLISE DE SISTEMAS", Liv. Interciência Ltda.

Constitui-se num guia simples e prático para ser utilizado por analistas e estagiários na área de sistema.

O livro tem por objetivo o estabelecimento da Metodologia da Análise de Sistemas.

Abordagem especial para o planejamento e implantação de novos sistemas, inclusive sob o aspecto econômico.

É composto de quatro partes a saber:

— as seis partes da Análise de Sistemas
— as técnicas envolvidas
— considerações gerais sobre sistemas
— controle do projeto

UMA NOVA LINGUAGEM DE MUMPS PROGRAMAÇÃO

2° PARTE

por Thomas Munnecke

LINGUAGENS

As pessoas muitas vezes dizem: "Nós somos uma instalação COBOL". Entretanto, devido à natureza inerentemente fraca do COBOL e das linguagens que foram surgindo ao seu redor, muitas linguagens são usadas dentro do ambiente de COBOL.

Linguagem	Páginas de documentação
COBOL	300
Linguagem de Dados/1	100
Linguagem de Controle do JOB	200
Editor de Ligação	100
Serviços de Formato de Mensagens	100
MACROS Definição de Sistema	300
Linguagem Assembler	200
Assembler MACRO	100
Blocos de Especificação de Programa	150
Blocos de Definição de Banco de Dados	150
TOTAL DE PÁGINAS	1.700

Cada uma das linguagens listadas acima tem seu próprio domínio lingüístico, linguagem de referência e documentação. Isto causa grande impacto na operação total do pessoal de suporte do computador.

Aparecem os especialistas, diluindo as responsabilidades por um dado sistema entre uma multidão de pessoas, tais como os programadores de sistema, os administradores de banco de dados, os administradores de rede e os bibliotecários de blocos de controle, além dos programadores e analistas de sistema tradicionais. As listagens de código em cada uma dessas linguagens espalham-se por cada um desses especialistas e são guardadas com certo ciúme. Dessa forma, um programador que busca a causa de um erro, pode passar uma boa parte do seu tempo procurando especialistas e/ou suas listagens.

DETECÇÃO E CORREÇÃO DE ERRO

Apesar das nossas tentativas de evitá-los, os erros sempre vão ocorrer. Sendo um sistema interativo, o MUMPS mostrará o erro com uma explicação, diretamente na linguagem MUMPS. O programador pode examinar variáveis, modificar o programa, continuar o processamento diretamente do terminal, sempre usando a linguagem MUMPS. Assim, toda a comunicação é realizada em uma só linguagem, num terminal, no momento em que o erro ocorre. Isso não acontece no ambiente de COBOL/IMS. Um erro começa com um "dump" hexadecimal (que vai de 25 a 50 páginas), que o programador tem horas ou dias depois que o erro ocorreu. Ele deve alinhavar esses números por entre uma mistura de linguagens, especialistas e listagens. A seguir está a tradução de um erro que poderia ocorrer num ambiente de COBOL/IMS.

Detecção de erro em COBOL/IMS:

"Um Dump de Linguagem Assembler mostra que o Código de Retorno COBOL do PCB do PSB definido no PARM do cartão JCL EXEC (ou especificado no IMS SYSTEM) gerado pelo utilitário PSBGEN, contém um PCB MACRO com o parâmetro PROCOPT da SENSEG MACRO, incompatível com o parâmetro FUNCTION de chamada do DL/I".

Este erro específico passou por seis linguagens em quatro listagens diferentes, exigindo o conhecimento contido em 1000 páginas de documentação. Além disso, o erro foi apresentado ao programador depois de ocorrido; depois, talvez, que condições irreversíveis tivessem modificado as coisas.

Uma vez desvendadas as funções do sistema de gerenciamento de banco de dados, linguagem de controle de jobs, blocos de controle, utilitários, assemblers, compiladores e monitores de comunicação, chega-se à comparação da linguagem COBOL inteira e uma parte do MUMPS.

COMPARAÇÃO DE CASOS — PROGRAMA DE FOLHA DE PAGAMENTO

O autor uma vez traduziu um programa de COBOL para MUMPS. O programa COBOL fazia parte de um sistema de folha de pagamento, que recebia um lote de registros de tempo e freqüência e computava os pagamentos bruto e líquido, vários balanceamentos de faltas justificadas, etc. A versão do MUMPS substituiu o sistema "batch" pela entrada de dados e validação "on-line" com cálculos imediatos. Portanto, a versão MUMPS tinha mais trabalho a fazer.

ITEM	COBOL	MUMPS	PERCENTUAL
Linhas de código	3600	300	8
Comandos "IF"	460	89	19
Comando "GOTO"	650	43	6
Tamanho total do programa	120K	9K	8

A versão do MUMPS exigia aproximadamente 8% do número de linhas de código, 19% do número de verificações condicionais (mesmo com validações adicionais), 6% dos desvios de programa e 8% de memória.

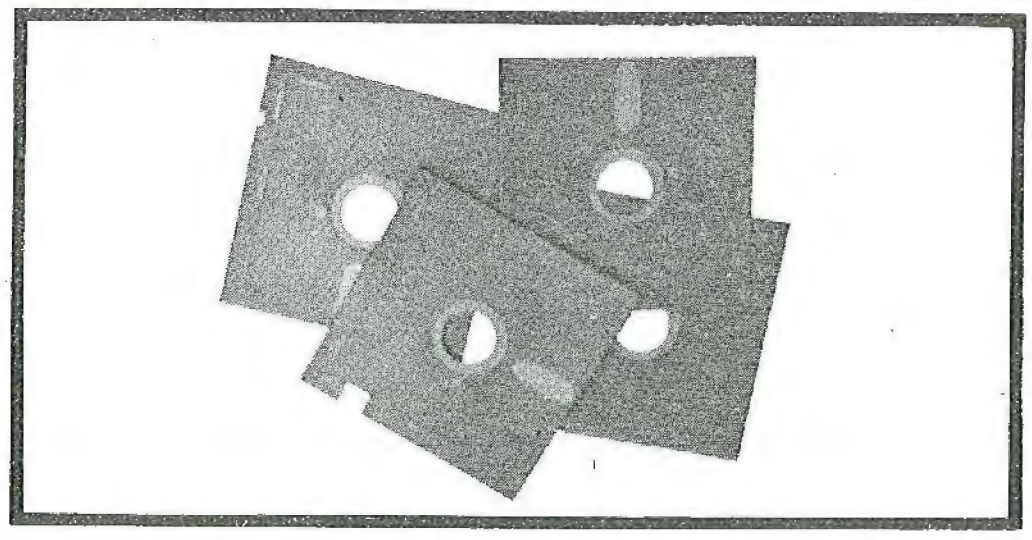
O tempo de execução em um minicomputador MUMPS de US$ 100.000 era aproximadamente duas vezes maior que um computador COBOL/IMS 370/158, de vários milhões de dólares. Era difícil de estimar os tempos exatos de programação, mas 3 semanas foram gastas na versão MUMPS, enquanto que a versão original COBOL levou um tempo estimado entre seis e nove meses.

COMPARAÇÃO DE CASOS — EXIBIÇÃO DE MENSAGENS

Para ilustrar essas diferenças, uma parte de um programa COBOL foi selecionada, a qual grava a mensagem: *"AFFIDAVIT XXX PROCESSED, PRECINCT IS YYY"*. A versão MUMPS desse programa simples de exibição de mensagens é: WRITE!, *"AFFIDAVIT"*, AFFNO, *"PROCESSED. PRECINT IS"*, PREC.

A versão de COBOL ilustrada abaixo exige que a mensagem seja formatada na *"DATA DIVISION"*. (Observe que o W é um carácter especial, que deve ser multiperfurado numa perfuradora. Assim, a perfuradora, a impressora e o computador, todos têm um entendimento diferente do mesmo caracter):

Data division:
03 FILLER PICTURE X (10) VALUE *"AFFIDAVIT"*.
03 MSG-AFF NO PICTURE X (7) VALUE SPACES.
03 FILLER PICTURE X (10) VALUE *"PROCESSED"*.
03 FILLER PICTURE X (13) VALUE *"PRECINCT IS"*.
03 MSG-PREC-NO PICTURE X (5) VALUE. 03 FOB PICTURE X VALUE *"W"*.



A mensagem deve então ser transmitida na *"Procedure Division"*.

"Procedure Division":
OOO-ENTRY.
MOVE H-PREC-NO TO MSG-PREC-NO.
MOVE H-AFF-NO TO MSG-AFF-NO.
MOVE CMPL-MSG TO OUT-SEG-1.
TERM-TRAN.
CALL *"TELECALL"* USING DECB-ADDR.
TPTRNSMT, TP-SW.
RETURN-TO-VRNEWAFF.

A versão do *MUMPS* usou 6% das linhas de código e 9,6% do número de caracteres. A versão COBOL fez seis declarações explícitas dos tamanhos dos campos envolvidos.

O *MUMPS* não fez nenhuma.

Comparações:

ITEM	COBOL	MUMPS
Caracteres	500	48
Linhas de Código	16	1
Número de "bidings"	6	0

INDEPENDÊNCIA DOS DADOS

Alguém da escola desintegrativa poderia defender a independência dos dados neste ponto, dizendo: *"E quanto à independência dos dados?"* As estruturas de arquivo tradicionais fornecem programas independentes dos dados, através de ligações bem definidas.

Se alguém for examinar a situação cuidadosamente, pode ver que a independência dos dados é uma criação fantasiosa da escola desintegrativa — a dependência dos dados está simplesmente sendo transferida para outra linguagem ou linguagens. Este processo é, de alguma forma, semelhante a um médico que cura seu paciente apagando os seus sintomas do registro médico.

O Sr. C. J. discutiu sobre a independência de dados do IMS. Se alguém examinar o lado mais escuro da independência de dados do IMS (isto é, sua independência de dados em blocos de controle), as coisas serão bem diferentes. Por exemplo, a fim de acrescentar um único byte a um campo chave em um sistema COBOL/IMS, deve-se agir da seguinte forma:

— Mude o bloco de definição de banco de dados
— Mude o bloco de especificação do programa
— Regenere o bloco de controle acumulado
— Mude qualquer formato de saída de mensagem, formato de entrada de mensagem, formato de entrada de dispositivo ou bloco de formato de saída de dispositivo que faça referência ao campo.
— Mude a *"Data Division"* de cada programa COBOL que faça referência ao campo. Além disso, as seções

de procedimento de cada programa devem ser examinadas em busca de comandos *"move"*, que referenciem o campo, clara ou obscuramente. Uma vez que os campos associados foram identificados, eles também deverão ser examinados por sua referência a outros campos. O COBOL pode, de forma obscura, referenciar campos através de *"redefining"*, movimentos correspondentes, subrotinas de linguagem assembler ou passagem de parâmetro.

— Descarregue os bancos de dados pela antiga definição de dados.

— Recarregue os bancos de dados sob a nova definição de dados, com um programa que muda os dados para o seu novo formato. Dependendo do tamanho do banco de dados, o processo de descarregamento e recarregamento pode levar de alguns minutos a vários dias. Os bancos de dados não são acessíveis aos terminais durante a maior parte desse tempo.

— Uma vez que as mudanças são muitas, a prudência manda que os blocos de controle, os programas de aplicação e os bancos de dados sejam testados num sistema de "teste" em duplicata. Assim, todas as etapas acima devem ser cuidadosamente seguidas duas vezes.

Dessa forma, o conceito de independência de dados do COBOL/IMS pode iniciar uma seqüência complicada de mudanças de blocos de controle, recompilações, mudanças na linguagem de controle de jobs e tempo significativo de indisponibilidade do banco de dados, pelo simples processo de se adicionar um único byte ao campo. O pessoal de operação deve usar várias macro linguagens, COBOL, linguagens de controle de jobs, editor de ligação e procedimentos manuais para realizar a tarefa. Muitas tentativas foram feitas para corrigir essa seqüência complicada, incluindo o acréscimo de uma outra entidade lingüística, como o dicionário de dados mestre. Entretanto, isso pode somente servir para desagregar ainda mais o controle lingüístico. À medida que uma nova linguagem é acrescentada, ela impõe sua própria (fraca) estrutura de definição de dados, linguagem de referência, controle da linguagem fonte, etc.

"O COBOL É GERALMENTE COMPILADO, AO PASSO QUE O MUMPS É INTERPRETADO"

O *MUMPS*, por outro lado, não faz tais distinções. Os campos são tratados dinâmicamente, de acordo com quaisquer dados que sejam encontrados neles. As estruturas de banco de dados aumentam e diminuem, de acordo com quaisquer dados que sejam armazenados neles. A reorganização é raramente necessária, devido às técnicas internas de árvores balanceadas *"multiway"*. Todas as referências de dados são simbólicas; se um campo não existe numa determinada situação, ele não ocupa espaço. Não há definições de dados, exame de procedimento, endereços absolutos, *"redefines"*, subrotinas em linguagem assembler, blocos de controle ou definições de arquivos com que se preocupar: eles simplesmente não existem. As únicas mudanças que um programador MUMPS pode precisar para acrescentar um byte ao campo, são:

— Se uma referência de tamanho explícito é feita ao campo, ela terá que ser mudada para o novo tamanho. Por exemplo: IF $LENGTH (INPUT) > 6 WRITE "TOO LONG" teria que ter o "6" trocado para um "7".

— Se o campo é impresso em um formulário pré-impresso, a rotina de saída possivelmente terá que ser alterada.

DIVERSAS OBSERVAÇÕES SOBRE O COBOL E MUMPS

— Para um programador MUMPS, COBOL dá a impressão de ser um campo lingüístico muito árido, no qual só as estruturas de dados mais simples podem ser expressos. Os problemas que ele resolve com um único comando MUMPS levariam páginas de código em COBOL.

— A rígida estrutura de COBOL é a sua característica mais evidente. O MUMPS é conhecido pela sua flexibilidade em termos de estrutura de programas. Por exemplo, se um programa COBOL encontra um número de 5 dígitos a ser impresso em um campo de 4 dígitos, ele alterará os dados para cumprir o formato. O MUMPS preferirá imprimir os dados certos no formato errado, do que imprimir os dados errados no formato certo. Em todos os compromissos de projeto do tipo estrutura/conteúdo, o MUMPS enfatiza o conteúdo, enquanto que o COBOL enfatiza a estrutura.

— O COBOL faz uma distinção bem clara entre *"programa"* e *"dados"*. Essas distinções não são necessariamente feitas em MUMPS. Um programa MUMPS poderia executar um banco de dados ou um programa poderia ser tratado como dados. Isso permite ao MUMPS ser usado como uma linguagem de implementação de linguagens ou sistemas de mais alto nível. Isto também permite que os utilitários do sistema operacional MUMPS sejam escritos em MUMPS, ao invés de utilizar *"assembler"*, *"linkage-editors"*, etc.

— O COBOL é geralmente compilado, ao passo que o MUMPS geralmente é interpretado. A linguagem COBOL desaparece a tempo de execução. Ela assume que o programador tenha contato com todas as eventualidades antes do programa ser compilado. O MUMPS, por outro lado, é livre para usar o interpretador durante a execução do programa.

— O MUMPS toma por base o dito popular "os melhores perfumes vêm em pequenos frascos". Originalmente projetado para os minicomputadores, o MUMPS explora a natureza dedicada dos pequenos computadores. Ele se utiliza muito do recurso mais barato (tempo de processador central) e diminui o recurso mais caro (tempo de pessoal). Os ambientes MUMPS geralmente crescem pelo acréscimo de mais sistemas, em vez da ampliação de configurações existentes. COBOL, por outro lado, se desenvolveu na filosofia do "quanto maior, melhor". Os fabricantes enfatizavam a "economia de escala" de grandes computadores, dizendo que um computador maior funcionaria mais barato por unidade de trabalho. Essa economia claramente reverteu com a tecnologia da microeletrônica de hoje.

Os usuários de COBOL e os fabricantes de compu-

tadores de grande porte, temendo uma perda de controle, freqüentemente reagem elevando a escala dos problemas até o ponto em que eles possam ser resolvidos por equipamento de computação de grande porte. Os usuários do MUMPS, por outro lado, tendem a reduzir os problemas para computadores cada vez menores.

— O autor tem uma teoria, de que o tempo de resposta de um sistema de computador interativo aumenta exponencialmente com o custo de um computador. Isto se deve ao fato de que um computador tem que estar inoperante, com capacidade de 30 a 50%, a fim de tratar as solicitações interativas inesperadas. Assim, o custo de um bom tempo de resposta é proporcional ao custo de se "desperdiçar" tempo de computador, que está na reserva para as necessidades imprevisíveis de um sistema "on-line". O dono de um computador de pequeno porte não hesitaria em "desperdiçar" o tempo do computador para atender às suas necessidades, mas suas técnicas fariam tremer um gerente de computadores de grande porte.

— Existe uma controvérsia no campo de processamento de dados, chamada de "superprogramadores versus Multidões Mongóis". O MUMPS apóia a filosofia do "superprogramador". Indivíduos ou pequenas equipes de programadores MUMPS são capazes de produzir o que grandes equipes de programadores COBOL podem produzir. Poucos "superprogramadores" se contentam em continuar programadores COBOL. Seus talentos são frustrados pela inflexibilidade, estranheza e ciclos de desenvolvimento vagarosos do COBOL. Os bons programadores COBOL são promovidos para posições mais altas na hierarquia organizacional de COBOL, um caso típico do Princípio de Peter. Em contraste com eles, os programadores MUMPS podem ganhar maiores salários devido a sua produtividade mais alta e continuar felizes como programadores MUMPS.

— Os programadores COBOL tendem a mostrar uma grande preocupação quanto à eficiência do computador e uma falta de preocupação correspondente quanto à eficiência dos usuários do sistema. Eu rotulei essa característica de "ciclofobia" — um medo irracional de se gastar ciclos do computador. Os "ciclófobos" tendem a ver problemas sob o enfoque das operações primitivas expressáveis em COBOL. Os programadores MUMPS, por outro lado, têm uma atitude muito mais sadia quanto aos compromissos entre as eficiências do computador e do usuário. Isto acontece, em parte, porque eles usam um computador inerentemente mais simpático — o pequeno computador — e, também, porque o MUMPS leva o programador às interações "simpáticas" e responsivas do computador.

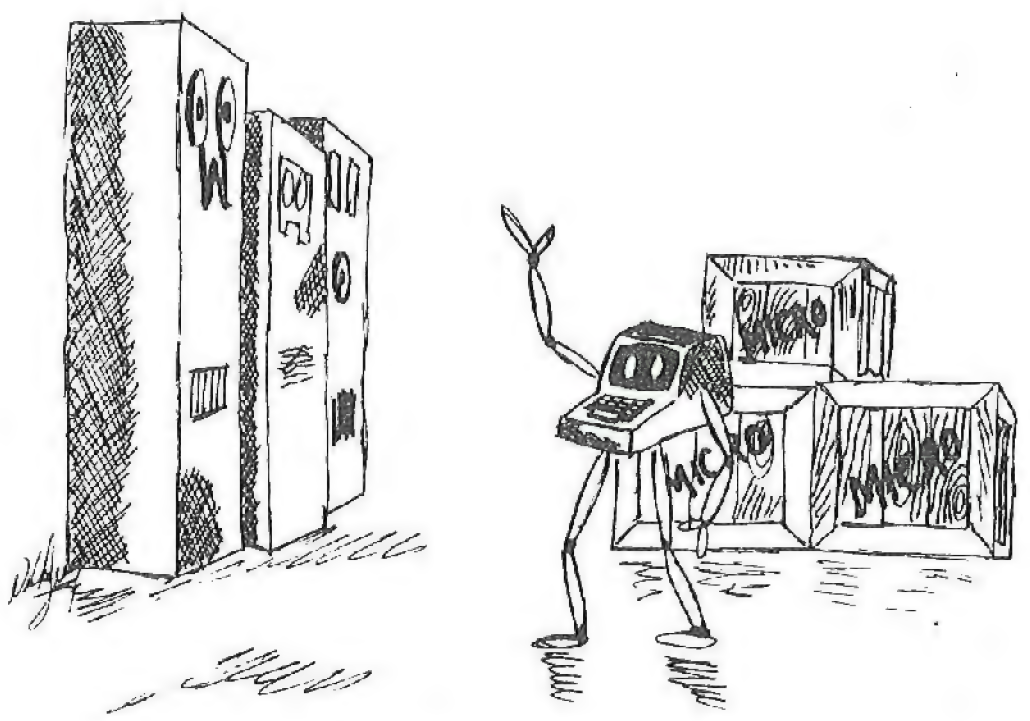
COMANDOS MUMPS E COBOL

MUMPS	*COBOL*
SET X = Y	MOVE Y PARA X
KILL X	—
IF X = Y	IF X IS EQUAL Y
FOR I = X : Y : Z	PERFORM (parágrafo) VARYING I FROM X TO Z BY Y
—	GOTO (parágrafo)
GOTO (rótulo)	—
GOTO (rótulo)	PERFORM (parágrafo)
DO (rótulo)	CALL (programa)
DO (rótulo)	GOBACK, EXIT
QUIT	—
HANG	STOP RUN
HALT	—
BREAK	READ...INTO X
READ X	WRITE...FROM X
WRITE X	COPY*
XECUTE	—
LOCK	—
OPEN	—
CLOSE	—
USE	

* com uma boa imaginação.

OPERADORES MUMPS E COBOL

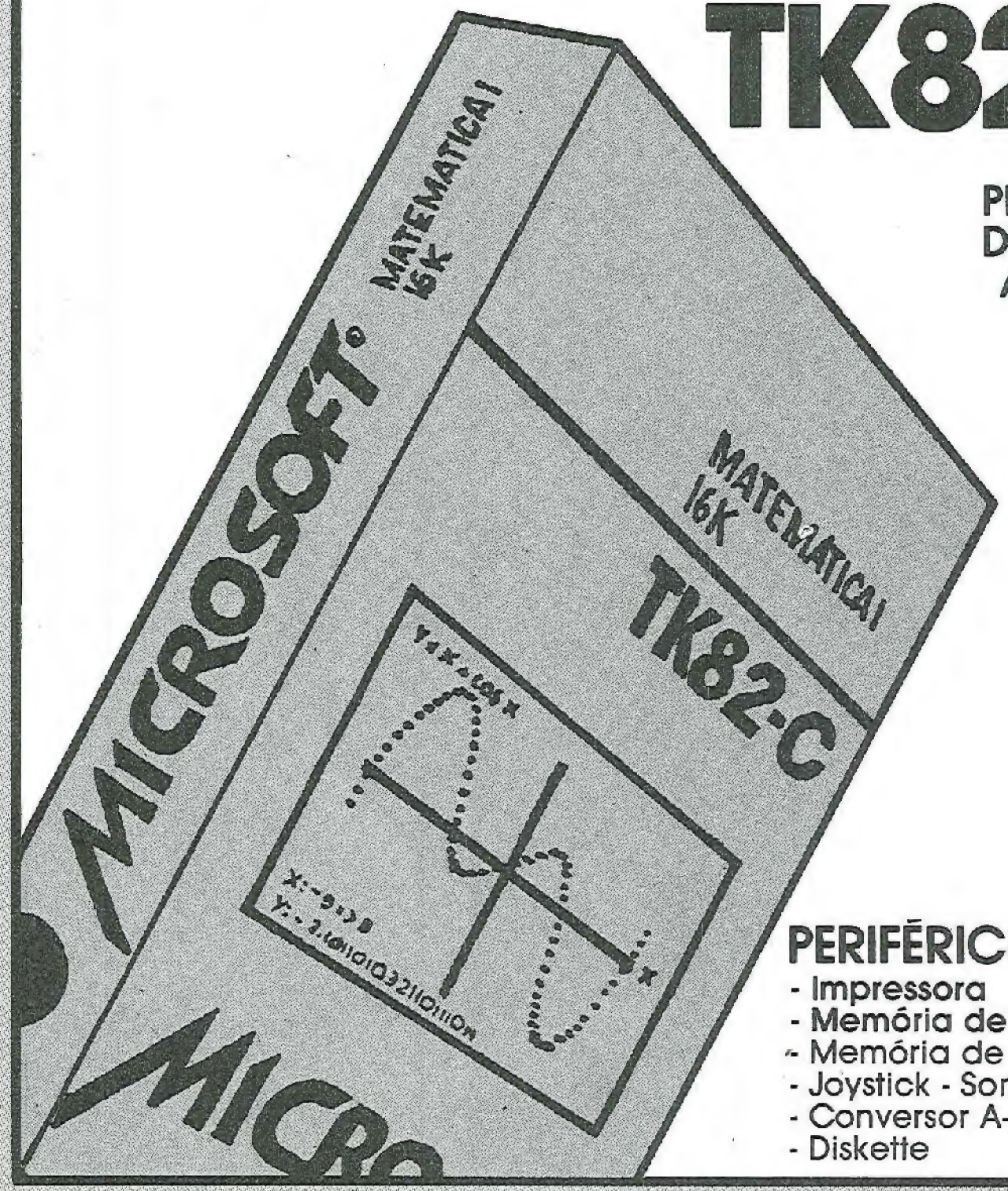
MUMPS	COBOL
+	ADD
-	SUBTRACT
*	MULTIPLY
/	DIVIDE
\	DIVIDE..ROUNDED
#	—
<	LESS THAN
>	GREATER THAN
' (NOT)	NOT
— (CONCATENATION)	—
] (FOLLOWS)	>
[(CONTAIS)	—
? (PATTERN MATCH)	—
& (AND)	—
! (OR)	OR
" (INDIRECTION)	—
: (POST CONDITIONAL)	—



Páginas de Serviço

* MINI E MICROCOMPUTADORES
* PERIFÉRICOS
* COMPONENTES
* SOFTHOUSE
* CONSULTORIA
* BUREAUX
* INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

SOFTWARE
TK82-C



PROGRAMAS
DE Cr$ 1.890,00
A Cr$ 8.890,00

JOGOS INTELIGENTES
LABIRINTO TRIDIMENSIONAL — 16K
XADREZ I E II — 16K
PALITO, SENHA, TORRE DE HANOI — 2K

JOGOS ANIMADOS
ATAQUE, LABIRINTO DA MORTE, DEFENSORES — 16K
DEMOLIDOR, MARCIANO — 2K

UTILIDADE COMERCIAL
SICOM — 16K E 64K
T-KALC (VISICALC) — 16K
CONTROLE DE ESTOQUE — 16K e 64K

PROFISSIONAIS
ESTATÍSTICA — 16K
MATEMÁTICA I — 16K e 64K
ANÁLISE DE CAMINHO CRÍTICO — 16K
VIGA CONTÍNUA — 16K

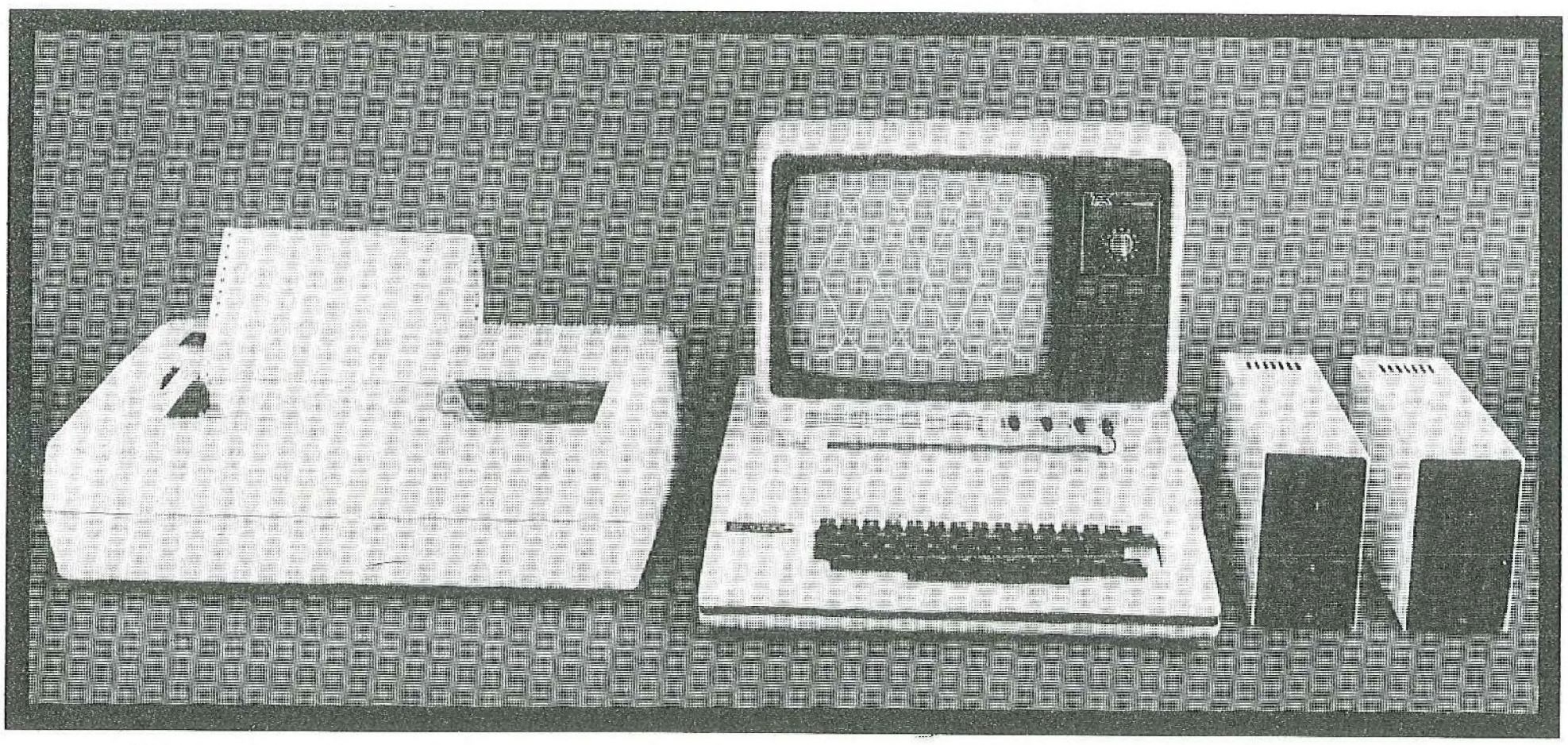
E OUTROS

PERIFÉRICOS TK82-C
- Impressora
- Memória de 64 Kbytes
- Memória de 16 Kbytes
- Joystick - Som
- Conversor A-D/D-A - Modem
- Diskette

MICROSOFT®

Rua do Bosque, 1.234 - CEP 01136 - Barra Funda
Caixa Postal 54.121 - PABX 825-3355 - São Paulo - SP

DGT-100



DIGITUS, fabricante de microcomputadores tem como objetivo síntese otimizar três fatores: capacidade de processamento, facilidade de expansões e preço acessível.

O DGT-100 é um equipamento de simples manejo, com linguagem Basic de fácil assimilação e grande flexibilidade.

CÓDIGO..... DGT-100

2 - Monitor de vídeo de 12 polegadas. Funciona também como TV.
CÓDIGO..... VD-100

3 - Gravador cassete com mostrador digital da posição da fita.
CÓDIGO..... K7-100

4 - Expansão de memoria para 48K bytes de RAM
CÓDIGO..... EXP-1

5 - Cabo para conexão de interfaces. Apenas 1 cabo acomoda todas as interfaces. (impressora, disquete e modem)
CÓDIGO..... CB-1

6 - Interface paralela para impressora
CÓDIGO..... EXP-2

7 - Impressora de 80 colunas e 100 cps, com letras minúsculas descendentes. Inclui cabo.
CÓDIGO..... IMB-0100

8 - Interface para controle de até 4 disc-drives de 5 e 1/4'' e densidade dupla. Inclui sistema operacional DIGDOS.
CÓDIGO..... EXP-3

9 - Cabo para conexão de 4 disc-drives.
CÓDIGO..... CB-3

10 - Disc-drive de 5 e 1/4'', 40 trilhas e capacidade de 184K bytes de armazenamento (formatado). Disponível após 15/10/82
CÓDIGO..... DD-140

11 - Manual avulso

DIGITUS - Ind. Com. Serv. de Eletrônica Ltda.
Rua Gávea, 150 - Tel.: (031) 332-8300
Belo Horizonte - Telex: 3352

REVENDEDORES:
Aracaju: (079)222-0399 * Belém: (091)224-9988 * Belo Horizonte: (031)226-6336 * Brasília: (061)226-9201 225-4534 248-6321 * Curitiba: (041)232-1750 * Florianópolis: (0482)23-1039 * Fortaleza: (085)224-4566 * Goiania: (062)224-0557 * Porto Alegre: (0512)26-8245 21-4189 * Rio de Janeiro: (021)226-0734 267-1093 267-8291 224-3590 253-3170 252-4080 * Salvador: (071)235-4184 * São Paulo: (011)852-8697 549-9223

APPLE
MANUAIS TRADUZIDOS

Indique os volumes de seu interesse:

☐ *Todos*
☐ *Tutorial (Iniciantes)*
☐ *DOS*
☐ *DB Master*
☐ *Visicalc*
☐ *AppleSoft*

Para maiores informações peça à sua secretária para remeter este anúncio A:

MARCO POLO SIMÕES
Av. Rio Branco, 134 - 8.º and.
20.040 - Rio de Janeiro - RJ.

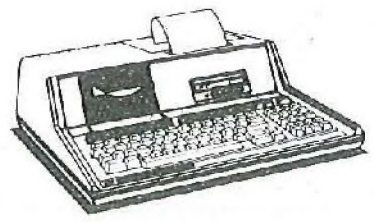
PREENCHA ABAIXO

Nome _____

_____

Endereço _____

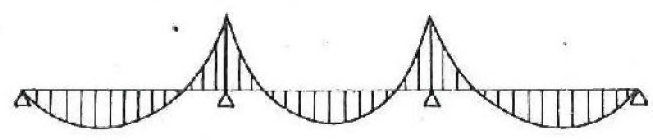
Cep _____ Cidade _____ Est. ____



PROGRAMAS PARA ANÁLISE ESTRUTURAL NO HP - 85

SISTEMAS COMPLETOS PARA ANÁLISE DE:

- Pórticos planos
- Grelhas
- Treliças planas
- Vigas contínuas
- Vigas sobre base elástica
- Estacas sujeitas a carga horizontal
- Vigas balcão
- Vigas Gerber
- Propriedades geométricas de seções de forma qualquer



CARACTERÍSTICAS DOS PROGRAMAS:

- Possuem limites flexíveis chegando a analisar estrutura com até 200 Nós e 200 Barras
- Admitem todos os tipos de carregamentos utilizados na prática
- Traçam os diagramas de esforços solicitantes
- Possuem sistema de geração automática de dados e sistema de captação de erros

PROSYSTEM
ENGENHARIA LTDA.
Av. Ataulfo de Paiva, 135 - Gr. 803
Leblon - RJ - CEP 22.440
Tel.: (021) 274-4890

3B

Em desenvolvimento: Sistema integrado para cálculo e dimensionamento de lajes, vigas e pilares de edifícios

MICROMAQ

A MICROMAQ
é a mais nova loja
especializada em
Computadores
Software
Acessórios
Assistência Técnica
Treinamento
Livros e revistas
Nacionais e
Estrangeiros

Rua Sete de Setembro n.º 92
Loja 106 Centro Tel.: 222-6088
Rio de Janeiro RJ

OFERTAS

Kristian

MICROCOMPUTADORES

DGT-100 Cr$ 440.000,–GRÁTIS 10 JOGOS
CP-500 Cr$ 550.000,–GRÁTIS 10 JOGOS
CP-200 Cr$ 120.000,–GRÁTIS 2 JOGOS
TK 82-C Cr$ 79.850,–GRÁTIS 2 JOGOS
ainda MEM 16K, Impressora, Sintetizador de Voz, etc...

PROGRAMAS PRONTOS EM FITAS

JOGOS (TK ou CP)

- VISITA AO CASSINO
- MIDWAY
- ENCURRALADO
- GOLFE
- SINUCA
- APOLO XI
- XADREZ E DAMAS E MUITO MAIS!

APLICATIVOS

- CONTROLE DE ESTOQUE
- CONTAS A PAGAR/RECEBER
- MALA DIRETA/CADASTRO
- FOLHA DE PAGAMENTO
- VÍDEO-CLUBES
- ESTATÍSTICOS
- SOFTWARE SOB ENCOMENDA

LEASING E CRÉDITO DIRETO!

LITERATURA

- MICRO-SISTEMAS
- INTERFACE
- JORNAL TK-CP
- IMPORTADOS

+ CURSOS DE BASIC GRÁTIS
NA COMPRA DE QUALQUER MICRO

DESPACHAMOS PARA TODO O BRASIL!

SORTEIO:
Em dezembro a Kristian dará 5 cursos e 10 programas grátis. Deposite um cupom com seu nome na urna da Kristian ou mande por carta.

Kristian
ELETRÔNICA LTDA.
Rua da Lapa, 120 Gr. 505
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 252-9057

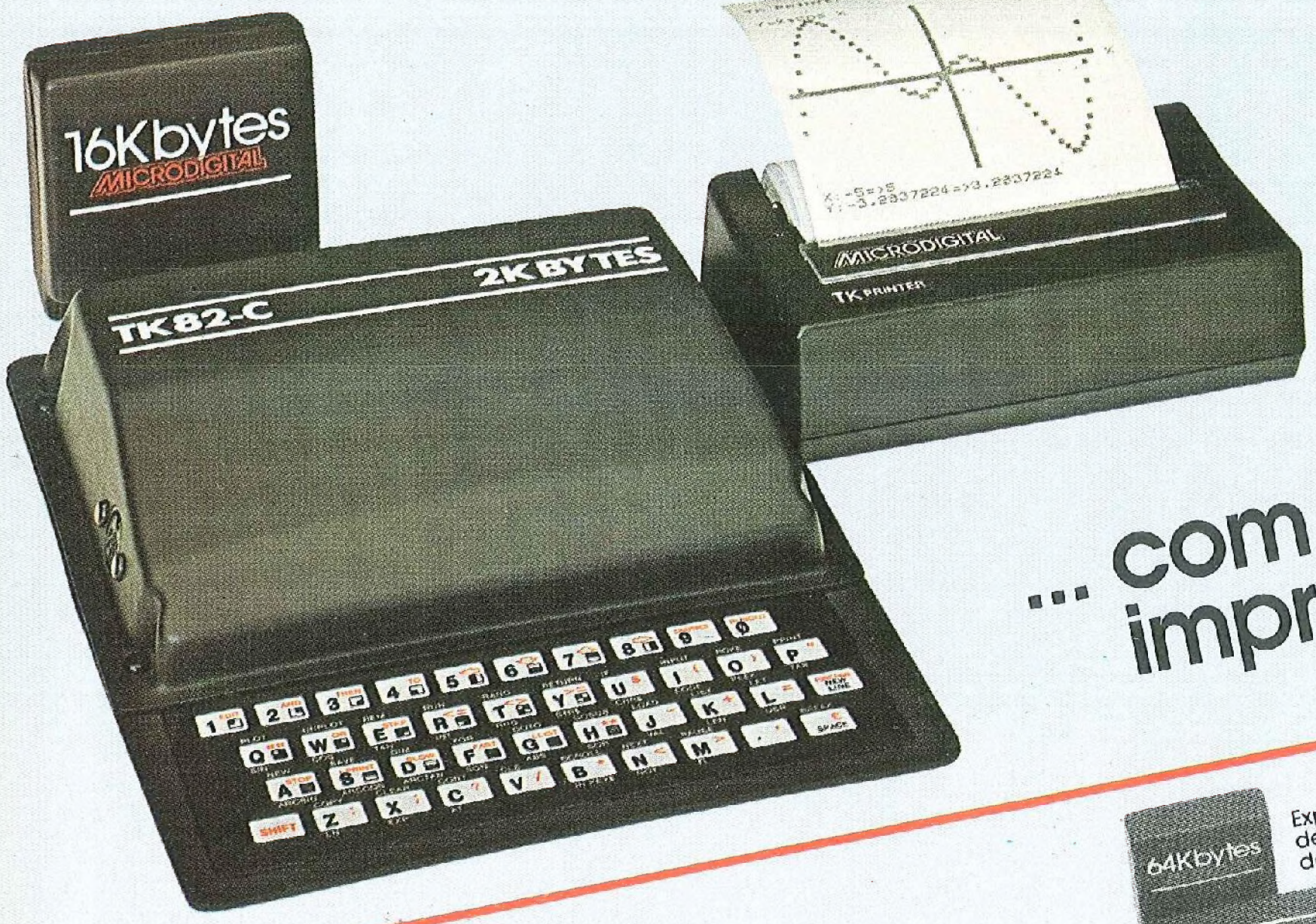
RELAÇÃO DOS ANUNCIANTES

CÓD	ANUNCIANTE	PÁGINA
01	DIGITUS	2.ª capa, 1, 63
02	PROLÓGICA	3.ª capa
03	MICRODIGITAL	4.ª capa
04	CEAPRO	7
05	EMBRATEL	8, 9
06	MICROMAK	28, 64
07	PRODICT	30
08	MONK	54
09	MICROSOFT	62
10	MARCO POLO	64
11	KRISTIAN	64
12	PROSYSTEM	64

agora com as funções
SLOW
LPRINT, LLIST e COPY

Aprovado pela SEI

computador pessoal TK82-C,...



... com impressora!

A MICRODIGITAL após total sucesso nas vendas do TK82-C, o mais compacto e acessível computador pessoal, lança agora a IMPRESSORA e a EXPANSÃO DE MEMÓRIA DE 64 Kbytes, que acopladas ao computador permitem um melhor aproveitamento de sua capacidade.
A MICRODIGITAL também adicionou ao TK82-C, a função "SLOW", que permite o uso do display em forma contínua, facilitando o seu uso em gráficos e jogos animados, e mais as funções LPRINT, LLIST e COPY para serem usadas com a impressora.

Expansão de Memória de 64 Kbytes, composta de 11 circuitos integrados.

PREÇOS

TK82-C	89.850,00
IMPRESSORA	119.850,00
EXPANSÃO 64K	89.850,00
EXPANSÃO 16K	33.850,00
JOYSTICK	4.850,00

Programas de Cr$ 1.890,00 a Cr$ 8.890,00

Livro de Programação Basic Cr$ 1.950,00

MICRODIGITAL
COMPUTADORES PESSOAIS
Rua do Bosque, 1.234 - Barra Funda
CEP 01136 - Cx. Postal 54.088 - S. Paulo
PABX 825-3355

FITAS COM PROGRAMAS MICROSOFT®

- Programas comerciais
- Controle de estoque
- Cadastro de clientes
- Programas de engenharia
- Cálculo de estruturas
- Gráficos - Matemática
- Programas de estatística
- Jogos inteligentes
- Xadrez - Damas
- Jogos animados

PERIFÉRICOS TK82-C

- Impressora
- Memória de 64 Kbytes
- Memória de 16 Kbytes
- Joystick - Som
- Conversor A-D/D-A - Modem
- Diskette

REVENDEDORES AUTORIZADOS:
• **BELO HORIZONTE** - KEMITRON (031) 226-8524 - MINAS DIGITAL - 201-7555 • **BRASÍLIA** - COMPEEL (061) 226-9201 COMPUSHOW - 224-2777 - SÓ MICRO - 226-4327 - DIGITEC - 225-4534 • **CAMPINAS** - BRASITONE (0192) 2-9930 - COMPUTER HOUSE - 8-0822 - COMPUTERWORLD - 31-9733 - MICROTOK - 32-3810 • **CAMPO GRANDE (MS)** - DRI (067) 624-7673 • **CUIABÁ** - SISTEMAC (065) 321-8119 • **CURITIBA** - COMPUSTORE - 232-1750 - 232-8814 - ECA - 224-6467 - 232-2793 • **FLORIANÓPOLIS** - MICRODADOS (0482) - 23-1039 • **FORTALEZA** - ÁBACO (085) 226-4922 • **GOIÂNIA** - MICRO SOFTHOUSE (062) 224-0557 • **NATAL** - GLAUCUZ BRELAZ (084) 231-1055 • **PELOTAS** - CCS - (0532) 25-4139 • **PORTO ALEGRE** - ADVANCING COMPUTER SHOP (0512) 26-8246 - DIGITAL - 24-1411 - METALDATA - 22-3151 - INFORMATIC 21-4189 • **RECIFE** - DCR DIGITAL (081) 222-2799 • **RIO DE JANEIRO** - BBC (021) 392-4869 - BR-54-2031 - CLAPPY 253-3395 - 253-3170 - COMPUTIQUE - 267-1093 - TESBI - 249-3166 • **SALVADOR** - LÓGICA (071) 235-4184 - QTH - 245-6198 - 247-5717 • **SÃO JOSÉ DOS CAMPOS** - DATAPRO (0123) 22-8925 - SELETRON - 22-4194 • **SÃO PAULO** - AD DATA (011) 262-5671 - CINÓTICA - 36-6961 - 36-1040 - COMPUTEC - 270-7442 - COMPUTERLAND - 258-3954 - COMPUTIQUE -852-8697 - DIGITUDO (STO AMARO) 521-3779 - FOTOPTICA - 64-3206 - 239-4122 - R. 206 - IMARES - 549-9022 - INTERFACE - 282-2105 - ROBOTICS - 283-0596 - COMPUSHOP 212-9004 - 210-0187

O SISTEMA QUE FAVORECE PATRÃO E EMPREGADO.

O Sistema 700 é um microcomputador que traz mais rentabilidade para o patrão e libera o empregado das tarefas de rotina.
Para o patrão, o Sistema 700 tem ainda a vantagem de vir com a mais completa biblioteca de programas aplicativos, que permite agilizar suas tomadas de decisão. Além disso, custa menos e conta com serviço de assistência técnica em todo o Brasil.
Para o empregado, o Sistema 700 ainda possibilita a realização de projetos mais criativos, aumentando assim a sua eficiência dentro da empresa. Conclusão: tanto patrão como empregado se beneficiam do mesmo sistema. O Sistema 700 da Prológica.

Configuração básica
- ☐ CPU com 2 microprocessadores Z 80 A de 4 MHZ
- ☐ Vídeo de 24 linhas de 80 colunas
- ☐ Memória principal de 64 KB
- ☐ Impressora matricial bidirecional de 100 ou 200 CPS e 132 colunas
- ☐ Duas unidades de disco flexível de 5 1/4"
- ☐ Linguagens: Cobol, Fortran, Basic
- ☐ Dois interfaces RS 232 C
- ☐ Software para transmissão

Expansões
- ☐ Mais duas unidades de disco flexível de 5 1/4"
- ☐ Até 2 módulos de memória com 2 MB cada, em discos flexíveis de 8"
- ☐ Conversor para disco flexível padrão IBM
- ☐ Impressora de maior velocidade

PROLOGICA
microcomputadores

Av. Engº Luiz Carlos Berrini, 1168
Telex (011) 30366 - LOGI BR - S. Paulo
Tels.: 531-2763 - 531-2731 - 531-3549
531-8005 - 531-8007

SP (Capital) - 531-2763 - 531-2731 - 531-3549 - 531-8005 - 531-8007 - Assis - 22-1797 - Campinas - 24-483 - Catanduva - 22-1799 - Jaboticabal - 22-0831 - Mogi das Cruzes - 469-0194 - Piracicaba - 33-1470 - Presidente Prudente - 22-2788 - Ribeirão Preto - 625-5924 - Santos - 33-2230 - São Joaquim da Barra - 728-2472 - São José dos Campos - 23-3752 - São José do Rio Preto - 32-0600 - Sorocaba - 32-1105 - *AL* - Maceió - 221-4851 - *AM* - Manaus - 234-1045 - *BA* - Salvador - 241-2619 - 235-4184 - *CE* - Fortaleza - 226-0871 - 231-1295 - *DF* - Brasília - 226-1523 - 223-6988 - 273-2128 - *ES* - Vitória - 227-9544 - Vila Velha - 229-5506 - *GO* - Goiânia - 224-7098 - 225-4400 - *MA* - São Luiz - 227-2800 - *MG* - Belo Horizonte - 201-7555 - 226-6336 - Cel. Fabriciano - 841-3403 - Uberlândia - 234-3958 - Juiz de Fora - 212-9075 - *MS* - Campo Grande - 383-1270 - Dourados - 421-1052 - *MT* - Cuiabá - 321-2307 - *PA* - Belém - 228-0011 - *PB* - João Pessoa - 221-6743 - *PE* - Recife - 222-4714 - 231-3661 - *PR* - Curitiba - 224-5616 - 232-2793 - Londrina - 23-1418 - Maringá - 22-4595 - Ponta Grossa - 24-0057 - *RJ* - Rio de Janeiro (Centro) - 221-5141 - (Copacabana) - 267-1093 - (São Cristóvão) - 264-5512 - (Volta Redonda) - 42-1412 - *RN* - Natal - 222-0235 - 222-4708 - *RO* - Porto Velho - 221-2656 - *RS* - Porto Alegre - 22-4800 - 22-5459 - 42-0908 - São Luiz Gonzaga - 352-2802 - São Borja - (via telefonista) - 2981 - Caxias do Sul - 221-8301 - Gravataí - 88-1023 - Pelotas - 22-9918 - Santo Ângelo - 312-2610 - Camaquã - (via telefonista) - 2434 - *SC* - Florianópolis - 22-6757 - Crisciúma - 33-1436 - Blumenau - 22-5070 - *SE* - Aracaju - 222-1937

Colucci